aero JOURNAL HORS-SERIE
Mars - Avril. 2018
HS N° 29

aero JOURNAL HORS-SERIE

Histoire de la guerre aérienne

LES CHASSEURS YAKOVLEV

par Herbert Léonard

un magazine des éditions caractère

Les chasseurs YAKOVLEV

par Herbert Léonard
Profils couleur : Jean-Marie Guillou
Plans : Herbert Léonard
Illustration de couverture : Piotr Forkasiewicz

1 LE PROGRAMME « K » p.03
2 LES YAK-1 p.08
3 LES YAK-7 p.32
4 LES YAK-9 p.60
5 LES YAK-3 p.95
6 LE I-28 p.113
7 LE I-30 p.116
A NORMANDIE-NIÉMEN p.119

Illustration de couverture : Le Capitaine Pavel M. Chouvilev du 427e IAP et son ailier survolent le front de Kalinine à bord de leur Yak-1B, en août 1943.

Les Yakovlev sont les chasseurs soviétiques de la Seconde Guerre mondiale les plus connus en France pour la bonne raison qu'ils ont été choisis par les pilotes du Régiment *Normandie-Niémen* ; geste éminemment politique, certes, mais qui cadrait parfaitement avec leur goût pour la voltige aérienne. Ils ne le regretteront jamais.

Séduit par le caractère ambitieux et le talent du jeune Alexandre Sergueïevitch Yakovlev, Staline lui demande de s'atteler à la production d'un nouveau chasseur performant, moderne et fiable. Or, ce que Staline veut, Staline a ! C'est ainsi que naît la lignée des chasseurs Yakovlev.

En juin 1941, lorsque les troupes allemandes envahissent l'Union soviétique, le Yak-1 est le meilleur chasseur dont dispose l'Armée rouge. Son rôle a souvent été oublié, mais avec les Polikarpov I-153 et I-16, il a supporté le poids des premiers mois de la guerre aérienne, non sans succès, même si ceux-ci ont été dilués dans la succession des nouvelles catastrophiques du front. Comptant parmi les tout meilleurs au monde de leur catégorie, les chasseurs Yakovlev réussiront à tenir la dragée haute à la Luftwaffe, mais ils souffriront, durant toute leur existence, de la faible fiabilité de leur moteur.

Faisant majoritairement appel au bois, les Yak sont assez faciles à produire à des cadences relativement élevées : au total (incluant prototypes et avions expérimentaux), 37 129 ont été construits, dont 8 721 Yak-1, 6 791 Yak-7, 16 769 Yak-9 et 4 848 Yak-3 – ce qui classe cette famille parmi les plus fécondes de la Seconde Guerre mondiale.

Seul le Yak-9 survivra à la cessation des hostilités ; il équipera les forces aériennes des satellites de l'URSS et combattra même une dernière fois en Corée.

À son habitude, Herbert Léonard détaille les quatre types principaux de la lignée, qui alterne chasseurs lourds et chasseurs légers, et décortique avec minutie et précision les innombrables versions et variantes spécialisées qui en ont été extrapolées.

CJE

Aérojournal Hors-Série n°29
Mars - Avril 2018

ISSN : 2103-7922
Dépôt légal (BNF) : à parution

Magazine bimestriel édité par
Caraktère SARL
Immeuble le Maunier
3 120, route d'Avignon
13 090 Aix-en-Provence – France
SARL au capital de 100 000 euros
RCS de Marseille B 450 657 168

Service Commercial : 04 42 21 06 76
info@caraktere.com
www.caraktere.com

Directeur de la publication & rédacteur en chef Y. Kadari
Fondateur C.-J. Ehrengardt
Correctrice B. Watellier
Secrétariat E. Taurand
Direction artistique A. Gola
Infographie M. Mioduszewska, N. Bélivier

Service des ventes et réassort : à juste Titres
04 88 15 12 40

Responsable de la publication pour la Belgique
Tondeur Diffusion
Avenue F. Van Kalken, 9 / B–1070 Bruxelles
Belgique

Imprimé en France par / Printed in France by
Aubin Imprimeur

© Copyright Caraktère. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère spécifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées. Loi du 11.03.1957, art. 40 et 41; Code Pénal, art. 425.

1 LE PROGRAMME « K »

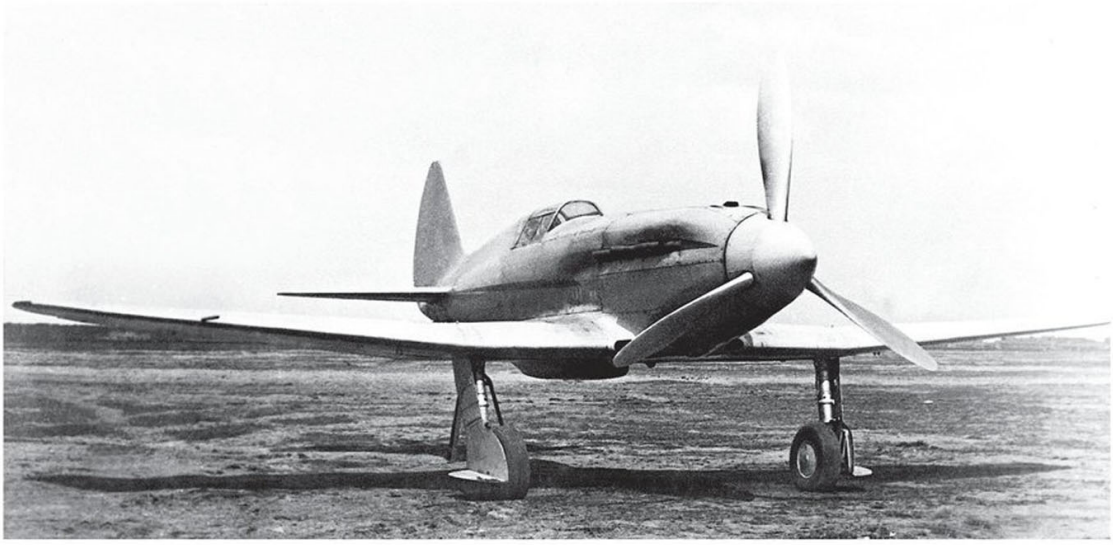
Début 1939, Staline laisse entendre à ses proches que « Yakovlev est l'archétype du jeune constructeur audacieux dont l'industrie aéronautique a besoin ». En effet, le grand maître de l'Union soviétique a été ébloui par son prototype BB-22, un monoplan bimoteur voué au bombardement rapproché, déclinable en avion de reconnaissance et en chasseur lourd, qu'il a estimé être une « merveille ». Pour Yakovlev, le BB-22 est la première vraie tentative d'incursion dans le domaine des avions de combat, et son ambition lui dicte de ne pas en rester là !

▲ Un UT-2 d'entraînement standard. L'instructeur indique certaines procédures à son élève. (Marmain)

GRANDE TERREUR ET PURGES GÉANTES

En décembre 1936, à la suite de la promulgation d'une nouvelle constitution qu'il s'est fait concocter, Staline déclenche une gigantesque campagne de purges et instaure un climat de « terreur » qui touche toutes les couches des sociétés civile et militaire soviétiques, au point « d'assassiner littéralement l'Armée rouge », de chasser la vieille garde du Parti et les derniers partisans de Lénine, et de les faire disparaître. Staline, qui voit des trotskistes partout, est hanté par la menace d'un complot politico-militaire « bonapartiste ». Personne n'est à l'abri des soupçons des sbires du NKVD (police politique) dirigés par un Nikolaï Jejov (nommé commissaire général du peuple aux Affaires intérieures en septembre 1936) sadique et cruel, entièrement soumis à Staline, et surtout tous ceux qui se prévalent d'une quelconque autorité. Préparée avec minutie, la « Grande Terreur » (1937-1938) démarre par un article dans la *Pravda* fin avril 1937 sur *Les devoirs de l'Armée de combattre les ennemis de l'intérieur et de l'extérieur*. Mais ce n'est qu'un leurre, car, aussitôt, les purges étêtent et déciment l'Armée rouge sous couvert de « loyalisme ». Ainsi, une myriade d'officiers supérieurs et subalternes disparaissent (environ 43 000 sur 107 000, dont le maréchal Nikolaï Toukhatchevski, commissaire adjoint à la Défense, théoricien militaire et réformateur de l'Armée rouge, accusé de haute trahison) ou sont renvoyés de l'Armée.

◢ Un chasseur Polikarpov I-15 des forces aériennes républicaines espagnoles. Il est codé CA-016 et appartient au *Grupo* n° 26. (Marmain)



◀ Le prototype Mikoyan-Gouryevitch I-200 n° 1 pendant ses essais d'usine. (Marmain)

▶ La photo très retouchée du prototype Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov I-301 n° 1 pendant ses essais au NII VVS. (DR)

Conçues à dessein, ces purges vont constituer un lourd handicap pour l'Armée rouge lorsqu'elle sera confrontée aux guerres contre les Finlandais (hiver 1939-1940) et les Allemands (à partir du 22 juin 1941), les dirigeants compétents pour la direction des opérations militaires ayant (presque) tous disparu ! Les purges n'épargnant aucun milieu, directeurs d'usine, d'institut, de grande École et d'organisme divers sont soumis aux mêmes répressions que les forces militaires (élimination et remplacement de 80 % des cadres et des responsables communistes). Et les milieux aéronautiques n'y échappent pas non plus. Ainsi, des équipes entières d'étude, de conception et de construction, comme celles de Toupolev, Myassichtchev, Petliakov, Poutilov, Bartini, etc., considérées comme vieillissantes mais impossibles à éliminer, sont emprisonnées dans des *charaguas* pour y être surveillées de très près et travailler sur des programmes aéronautiques définis par les autorités.

URGENCES AU KREMLIN !

En 1936, l'Espagne s'est enflammée. Le général Franco y mène une rébellion contre le gouvernement républicain qui dégénère en guerre civile. Si l'Europe décrète l'embargo sur les armes, Adolf Hitler, *Führer* de l'Allemagne, et Benito Mussolini, *Duce* de l'Italie, prennent parti pour Franco. Staline, qui ne cherche pourtant pas l'affrontement, soutient les Républicains. Tous fournissent armes et « volontaires », dont leurs avions de combat les plus récents. Contre « argent sonnant et trébuchant », l'URSS envoie des chasseurs I-15 et I-16, des bombardiers légers R-5 (Polikarpov) et des bombardiers moyens SB (Toupolev) qui, dans un premier temps, surprennent leurs équivalents ennemis. Mais ils sont rapidement surclassés par les derniers-nés allemands, dont le chasseur Messerschmitt Bf 109, plus modernes et plus performants.

En 1937, la Mission Vorochilov, envoyée en Espagne l'année précédente, rentre au pays. Ses « volontaires » ont eu pour tâche de faire le point sur les matériels aériens qui s'opposent dans les cieux espagnols. Leurs rapports sont transmis au Département des approvisionnements en matériels des Forces aériennes soviétiques, où ils sont disséqués pour que le Bureau des spécifications tactiques et techniques (TTT – *Taktiko Tekhnitcheskoïe Trebovannié*) puisse en tirer des conclusions. Et elles sont radicales : il faut augmenter la puissance des moteurs, de l'armement et du potentiel opérationnel des avions de combat. Mais les purges empêchent toute décision en ce sens, car les décideurs en sont victimes pour la plupart, ou sont en passe de l'être !

Ce n'est qu'au printemps 1938, alors que l'URSS songe déjà à se retirer du conflit espagnol, que le Comité central du Parti organise une réunion, sous la présidence de Staline, rassemblant les pontes de l'UVVS (Administration Suprême des Forces aériennes soviétiques), du Présidium, du Narkomavprom et du Glavaviaprom (industrie aéronautique), du NII VVS (Centre d'essais des Forces aériennes), du TsKB (conception) et du TsIAM (moteurs). Les avions de chasse y sont particulièrement comparés, d'autant qu'un Bf 109 B capturé intact a été rapporté d'Espagne, lequel, après ses évaluations, a révélé sa suprématie sur le chasseur standard des VVS, le I-16 Type 10, dans pratiquement toutes les situations. Staline cautionne le lancement de nouveaux programmes urgents de développement de chasseurs essentiellement basés sur des modèles existants (I-180, I-190 et I-195 de Polikarpov) ou expérimentaux (Yatsenko I-28, Nikitine-Chevtchenko IS-1 et IS-2, Moskaliev SAM-13, Bisnovat SK-1 et SK-2, Kozlov projet « EOI », Borovkov-Florov projet « D », Sylvanski I-220, Bakchaïev RK-I), mais une nouvelle réunion en décembre provoque tant de discussions stériles quant aux moyens de contrer l'étonnant renouveau de l'industrie aéronautique allemande que Staline décide de promouvoir un nouveau plan quinquennal (qui ne sera enclenché officiellement qu'après l'été 1939) pour « fouetter » l'expansion industrielle et la production de moteurs, de cellules et d'équipements pour les avions de combat.

En janvier 1939, parce que tous les nouveaux programmes sont visiblement voués à l'échec (sauf le I-15ter, ou I-153, troisième déclinaison du I-15 de base), Staline convoque une nouvelle fois au Kremlin tout le gratin politique, industriel et militaire concerné par l'aviation (y compris des représentants des bureaux d'études internés en *charaguas* et privés de toute liberté). Il y balaie l'ensemble des programmes précédents (seuls quelques expérimentaux en réchappent), décide de s'occuper personnellement du développement de l'aviation militaire, demande une analyse complète de l'état de l'industrie aéronautique et de cerner avec précision les caractéristiques des futurs avions de combat couvrant tous les registres militaires (tactiques et stratégiques) ; il accède aux souhaits du Narkomavprom (Commissariat du Peuple à l'Industrie aéronautique) et du Narkomat Oborony (Commissariat du Peuple à la Défense) prônant un esprit de compétition autour de programmes donnés pour stimuler les jeunes talents en autorisant la création de leurs propres bureaux d'études (OKB et OKO) libérés de la tutelle de l'État. De plus, Staline veut 18 nouvelles usines de production de cellules et de moteurs. Et le tout dans l'urgence, compte tenu de la situation politique en Europe et en Asie (Hitler a annexé l'Autriche et s'est attelé au démembrement de la Tchécoslovaquie, et l'URSS est confrontée à des situations conflictuelles contre les Japonais en Mandchourie) !

LE PROGRAMME « K »

L'étude des rapports en provenance de la péninsule ibérique et des programmes de chasseurs développés tant en Allemagne qu'en Grande-Bretagne et en France conduit

les Soviétiques à considérer que les notions de vitesse et de puissance de feu ont été négligées pour les chasseurs au nom de la sempiternelle notion de manœuvrabilité. De plus, les instances aéronautiques ont eu tendance à s'endormir sur leurs lauriers après les succès initiaux des avions russes dans le ciel espagnol. À ce stade, Staline considère que le « danger viendra d'Allemagne ». Mais pas seulement. Il redoute aussi la puissance navale britannique et, connaissant la faiblesse de son aviation stratégique qui l'empêcherait d'attaquer l'ennemi chez lui (l'essentiel des protagonistes de l'aviation stratégique sont « déjà morts » à la suite des purges), il se persuade qu'une éventuelle guerre serait continentale et qu'il faudra donc développer une aviation de combat en adéquation avec ses craintes, calquée sur les doctrines allemandes, malgré une organisation différente.

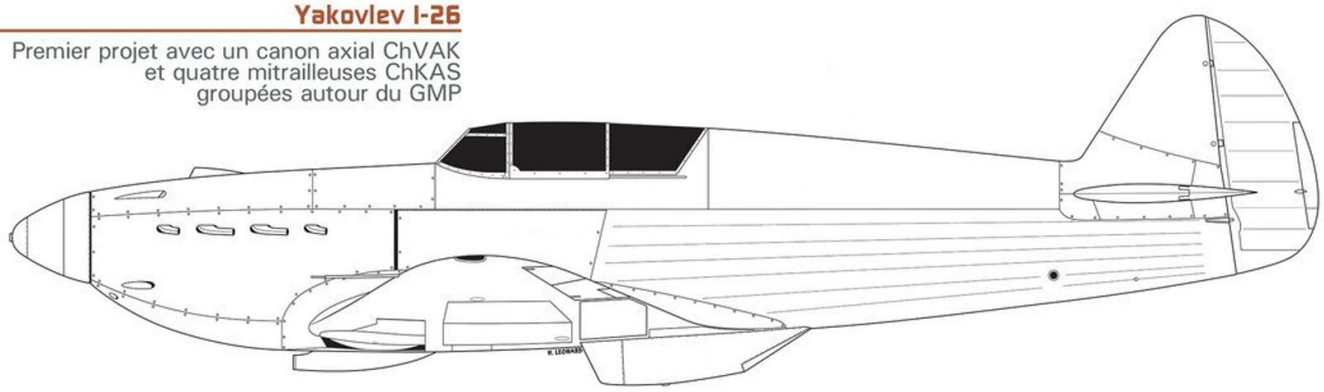
Dans cette optique, le GU VVS (Direction Suprême des Forces Aériennes soviétiques) a créé la fiche programme « K » à l'automne 1938 pour un nouveau type de chasseur d'interception dit « de front » (ou « Frontal » – *Frontovaya Istrebityel*), moderne et rapide, propulsé par un moteur en « V » refroidi par liquide (prioritaire pour Staline), à l'instar des chasseurs occidentaux. Les moteurs atmosphériques Klimov M-105 et M-106, dopés par des turbocompresseurs TK-2, sont imposés, et les performances à atteindre sont volontairement surestimées : vitesse de 620 à 675 km/h à 6 000-7 000 m, atterrissage à 110 km/h au maximum, montée à 8 000 m en 10 minutes, virage à 360° à 1 000 m en 14 à 16 secondes et distance franchissable de 600 km à 90 % de la vitesse maximale (1 000 km en surcharge). Quant à l'armement, il prévoit une mitrailleuse lourde axiale BK de 12,7 mm (mais Staline veut un canon) et deux mitrailleuses légères ChKAS de 7,6 mm synchronisées. De plus, 100 kg de bombes doivent être transportables ; le pilote et les réservoirs de carburant doivent bénéficier d'un blindage de protection. Plusieurs OKB se consacrent à ce programme : Pachinine (I-21), Polikarpov (I-200 et I-185), Soukhoï (I-135, le seul à utiliser les TK-2), le trio Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov (I-301, nouvellement constitué), le duo Mikoyan-Gouryevitch (reprenant le concept original I-200 étudié par Polikarpov) et Yakovlev (I-26).

NAISSANCE DU I-26

Considéré comme constructeur d'avions de compétition et d'entraînement, A.S. Yakovlev n'est pas convié officiellement à la nouvelle réunion du gratin politico-industriel du 9 mai 1939, mais il bénéficie d'une invitation spécifique pour y participer quand même. À sa grande surprise, Staline le reçoit personnellement, le questionne quant au choix des Anglais d'armer leurs chasseurs de mitrailleuses plutôt que de canons, s'enquiert de son avis quant aux travaux du motoriste Klimov pour créer un propulseur incorporant un canon axial et lui demande de penser sérieusement à étudier un nouveau chasseur rapide. Staline l'a jaugé, le trouve ambitieux, prompt à imposer ses points de vue et s'est laissé séduire par le bimoteur BB-22 que « le jeune constructeur audacieux dont le pays a besoin » lui a présenté en avril. De sorte qu'en mai, il lui demande s'il s'est penché sur le programme « K ». Yakovlev lui répond que son OKB-115 l'a étudié (en fait, il n'a fait que le survoler avec ses adjoints Leon Chekhter et Kiril Vigant) et qu'il en a conclu qu'il faudrait, comme les Américains, deux ans pour concevoir un nouveau chasseur moderne, fiable et performant. Staline le presse de présenter un projet pour la fin de l'année, lui assure la priorité en cas d'acceptation avec un canon axial, et que celui de Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov, alors (déjà) le mieux placé, passerait au second plan.

Yakovlev I-26

Premier projet avec un canon axial ChVAK et quatre mitrailleuses ChKAS groupées autour du GMP



Qui est Yakovlev

En 1939, à la veille du déclenchement de la Seconde Guerre mondiale, alors que le gouvernement soviétique « fait le point » sur l'état des armements de l'Union, qui est cet Alexandre Sergueïevitch Yakovlev dont Staline dit tant de bien ?

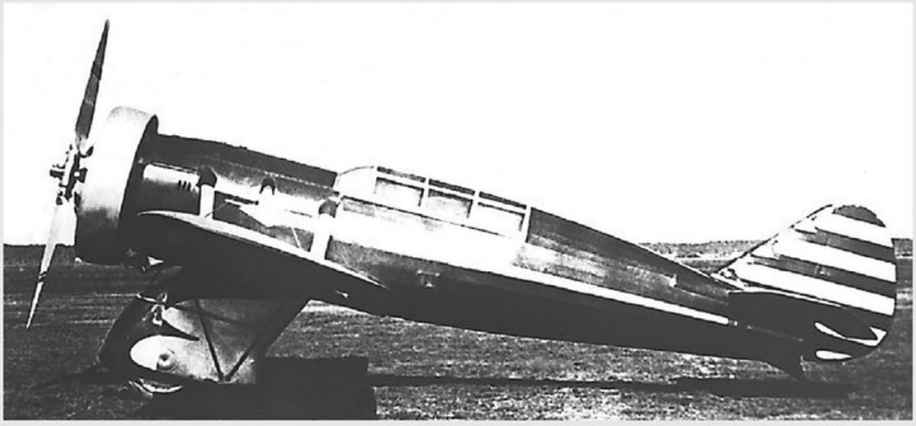
A.S. Yakovlev est né en 1906 à Moscou, dans une famille aisée dont le père est représentant en chef de la compagnie pétrolière Nobel Oil Co. Dès l'école, il se passionne pour la mécanique et les aéronefs. En 1923, il récupère les restes d'un chasseur Nieuport à la décharge du terrain d'aviation de Khodynka et dissèque « sa ferraille ». La même année, il est à Koktebel (Crimée), où se déroule la première compétition de planeurs sous l'égide de l'ODVF (Société des Amis de la flotte aérienne), participe à la construction du planeur Makaka (macaque) de N.D. Anotchenko, y rencontre les étudiants de l'AVF (*Akademiya vozdouchnovo flota* – Académie Militaire des Forces Aériennes) – dont S.V. Iliouchine, Vladimir Pychnov et Mikhaïl Tikhonravov – et ambitionne de les rejoindre, mais l'AVF le refuse parce qu'il n'a pas encore effectué son service militaire. En 1924, il y parvient en tant que simple ouvrier dans un des ateliers (il en devient le chef deux années plus tard) et construit les planeurs monoplans AVF-10 (avec l'aide d'Iliouchine) et AVF-20 (en 1925). L'AVF est rebaptisé VVA (*Voyenno-vozdouchnaya akademiya* – Académie des forces aériennes) en 1925, et Yakovlev y crée son premier avion : le biplan VVA-3, conçu selon un cahier des charges émis par l'Osoaviakhim (Société d'aide aux industries aéronautique et chimique), propulsé par un moteur de quatre cylindres en ligne Airdisco (ADC) Cirrus M-1 de 60 ch. Piloté par You.I. Piontkovski, l'appareil atteint 150 km/h, soit 30 km/h de plus que prévu. Cette réussite lui vaut d'être pleinement admis à la VVA, et jusqu'en 1931, il crée plusieurs avions légers réussis baptisés AIR, en référence à A.I. Rykov, un président honoraire de l'Aviakhim (le VVA-3 devient l'AIR-1). En 1931, année où il obtient son diplôme d'ingénieur, il intègre l'usine n° 39, où est construit le nouveau chasseur I-5 à moteur M-22. Il y crée le monoplan AIR-7, qui se révèle plus rapide que lui en atteignant les vitesses record de 325 km/h en 1932, puis de 335 km/h l'année suivante. Malgré un incident fâcheux lors d'un vol de l'AIR-7 avec Piontkovski aux commandes, qui lui vaut une (courte) période de disgrâce, les autorités lui attribuent les locaux d'une ancienne fabrique de lits qui, après modification des lieux et en dépit de leur étroitesse, est baptisée « usine n° 115 ». Avec son bureau d'études OKB-115, Yakovlev conçoit toute une série d'avions légers et de compétition AIR avant

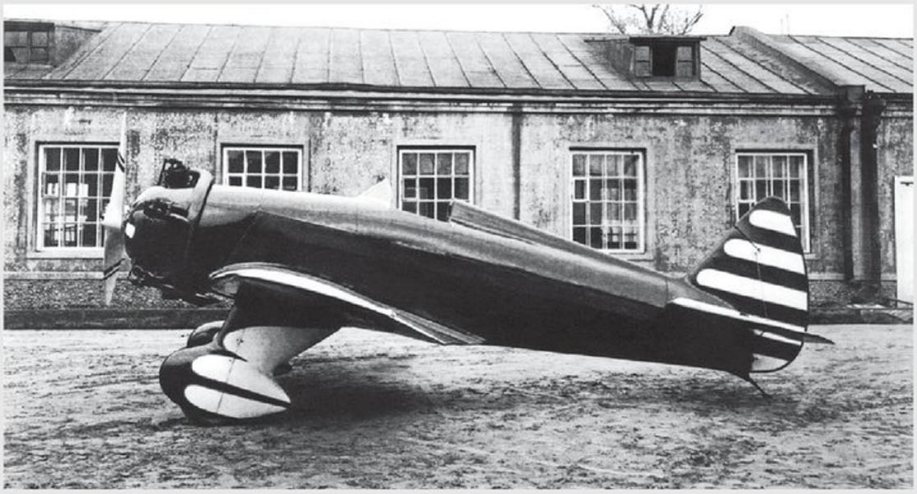
Nota : Le 27 avril 1939, Yakovlev a été convoqué au Kremlin, où Staline, Molotov et Vorochilov lui ont signifié leur admiration pour son travail, Staline déclarant même (au sujet du BB-22) : « C'est une merveille, une pure merveille, une révolution aéronautique. » Du coup, il est gratifié de l'Ordre de Lénine, d'une prime de 100 000 roubles et d'une voiture ZIS pour avoir réussi à concevoir un bombardier rapide plus petit, plus performant et capable de transporter les mêmes charges que le Toupolev SB avec les mêmes moteurs. De plus, Staline décide de commencer aussitôt la production en série du modèle sous la désignation de BB-22 (BB pour *Blizny Bombardirovchtchik*, ou bombardier rapproché), alias Yak-2.

▲ Alexandre Sergueïvitch Yakovlev. (Marmain)

◥ A.S. Yakovlev (à gauche) devant l'AIR-3, propulsé par un moteur M-23 (NAMI-65) développé par V. A. Dollejal (second à partir de la droite). (Marmain)

▶ D'abord référencé VVA-3, l'AIR-1 est le premier aéronef motorisé conçu par Yakovlev. Il décolle pour la première fois le 12 mai 1927 aux mains de Iou. I. Piontkovski et s'avère plus rapide que ne le demande son cahier des charges. (Marmain)





d'obtenir une notoriété certaine en 1937-38, alors que les purges font rage, en présentant deux petits monoplans si réussis qu'ils sont aussitôt produits en série : le monoplace AIR-14, alias UT-1, pour l'entraînement des pilotes de chasse, et le Ya-20 (pour Yakovlev, A.I. Rykov ayant été victime des purges), ou UT-2, pour la formation et l'entraînement des pilotes, tant civils que militaires (construits respectivement à 1 256 et 7 323 exemplaires). Suivent la construction de l'UT-3, un bimoteur pour l'entraînement des équipages de bombardiers plutôt raté, puis la première « vraie » tentative d'incursion du domaine militaire : le n° 22, ou BB-22, celui-là même que Staline qualifie de « Merveille », notamment parce qu'il vole à 537 km/h. Mais en mettant l'accent sur la finesse de son enveloppe et ses hautes performances, Yakovlev a négligé son potentiel militaire, de sorte que le modèle répond mal aux besoins des VVS. De ce fait, l'intérêt pour le modèle se délite vite, et il n'est produit qu'en petites séries (Yak-2 et Yak-4).

L'AIR-7 à cabine fermée. Il bat le record de vitesse dans sa catégorie et permet à Yakovlev d'améliorer sa condition de constructeur aéronautique en transportant Roudzoutak jusqu'à sa datcha à la campagne. (Marmain)

Le prototype AIR-14, futur UT-1, entièrement peint en rouge cerise, hormis l'empennage et les pantalons du train fixe. (Marmain)

Nota : Le I-200 de Mikoyan et Gouryevitch est un projet étudié par N.N. Polikarpov, mais il en est dépossédé en automne 1939 et confié au nouvel OKO-1 créé pour Mikoyan et Gouryevitch, qui retiennent un moteur AM-35A optimisé pour les hautes altitudes ; le I-135 de Soukhoï s'avère problématique à cause des difficultés à fiabiliser les turbocompresseurs TK-2 ; le I-21 de Pachinine ne satisfait pas, et le programme I-185 de Polikarpov est dévolu à l'essai de nouveaux types de moteurs en étoile refroidis par air.

En 1939, les souhaits de Staline équivalent à des ordres, l'OKB-115, avec ses 45 ingénieurs et ses 152 ouvriers, s'attaque au programme « K » en développant son premier chasseur, le projet « Samolyet n° 26 », puis I-26, qu'il présente d'abord à Staline dans la nuit du 20 au 21 juin 1939, puis aux autorités sur la base d'une fiche programme émise spécialement pour lui le 1er du mois. Yakovlev se démarque de ses concurrents en soumettant son projet en quatre volets (seul Soukhoï en fait autant). Staline l'approuve aussitôt (officiellement le 23 juillet), le SNK (Conseil des Commissaires du Peuple) en fait autant (le 29 juillet) et commande deux prototypes soumis aux paramètres suivants : [voir tableau ci-dessus]

	1er prototype	2e prototype
Moteur	Klimov M-106	Klimov M-106TK
Vitesse maximale	620 km/h à 6 000 m	650 km/h à 8 000 m
Vitesse à l'atterrissage	120 km/h (maximum)	
Distance franchissable	600 km à 90 % de la vitesse maximale	
	1 000 km en surcharge	
Plafond pratique	11 000 à 12 000 m	
Montée à 10 000 m	9 à 11 minutes	
Virage à 360°	16 à 18 secondes à 1 000 m	
Roulement au décollage	200 m	
Roulement à l'atterrissage	150 m (avec freins et volets braqués)	
Armement	- une mitrailleuse axiale BK de 12,7 mm* - deux mitrailleuses synchronisées ChKAS de 7,62 mm	- deux mitrailleuses synchronisées ChKAS de 7,62 mm

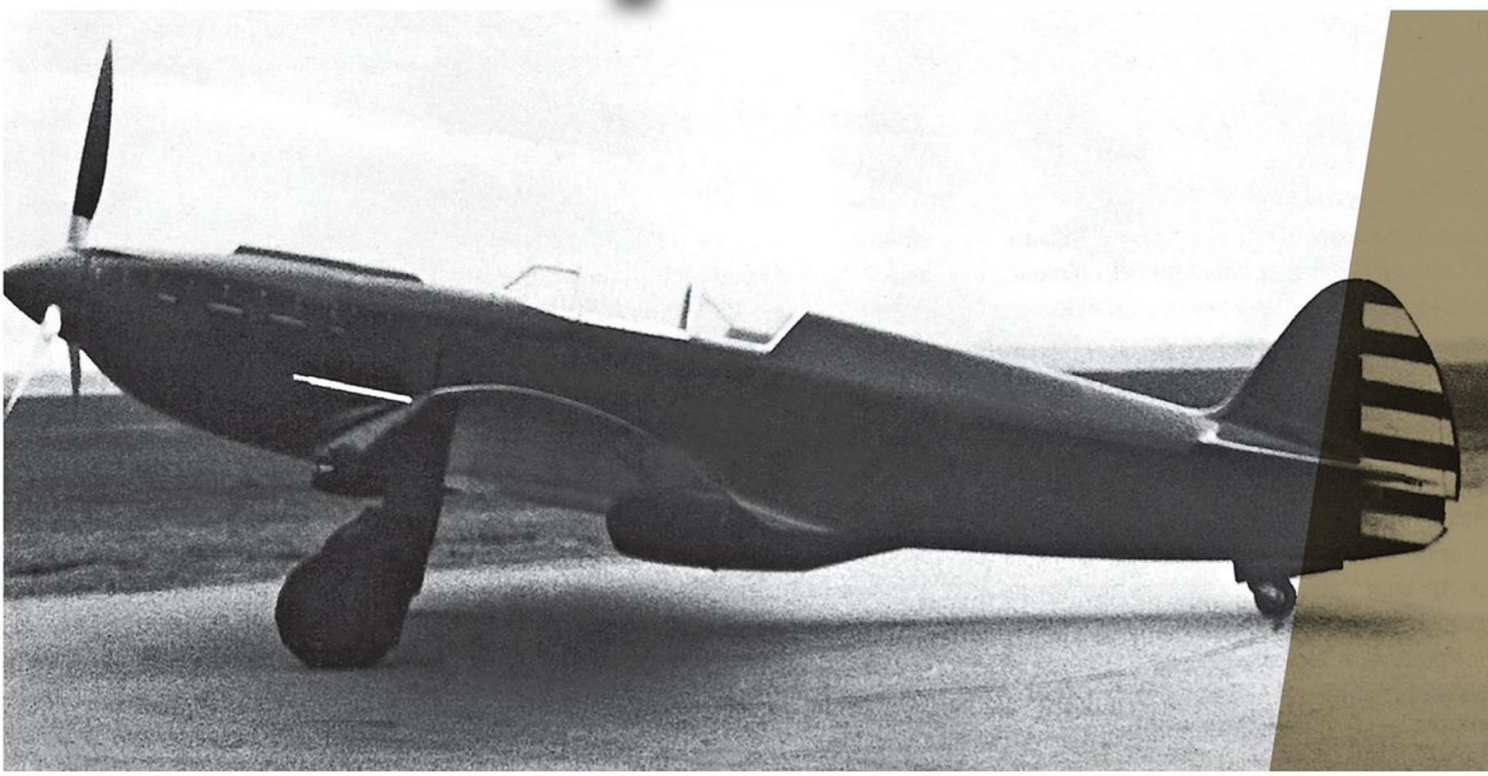
* Le canon axial de 20 mm, souhaité par Staline et promis par Yakovlev, est « provisoirement oublié » dans le cadre des essais à venir en raison de sa masse !

Le développement du programme I-26 est confié à Sinelchtchikov, chef de projet, et à K.A. Vigant, ingénieur en chef de l'usine n° 115, Yakovlev supervisant et coordonnant le tout. Les quatre volets sont les suivants :

1/ Le I-26, qui représente le concept de chasseur de front standard pour les basses et moyennes altitudes.
2/ Le I-27 (ou UTI-26), version biplace pour la conversion et l'entraînement à la chasse.
3/ Le I-28, version de chasse haute altitude pour les unités de la défense (PVO).
4/ Le I-30, version de chasse lourde avec plusieurs canons.

(La désignation I-29 a été réservée à la variante de chasse lourde du bimoteur BB-22 de bombardement rapproché).

2 LES YAK-1



BRANCHE LÉGÈRE - ACTE I

En août 1939, à la stupéfaction du monde entier, Staline signe un pacte de non-agression avec Hitler qui s'accompagne de divers avenants politiques et commerciaux. Du coup, les Allemands invitent une délégation russe à une visite des sites industriels du IIIe *Reich*, à laquelle participent Polikarpov, Yakovlev et plusieurs de leurs confrères. À son retour, Yakovlev est nommé au poste d'adjoint au Commissaire de l'Industrie aéronautique (NKAP), lui épargnant ainsi l'obligation de présenter un projet préliminaire détaillé et une maquette d'inspection de son programme I-26. Car Staline a remplacé Kaganovitch par A. I. Chakhourine, qui s'est empressé de s'entourer d'hommes de confiance et capables, comme P. V. Dementyev (adjoint en chef, ex-dirigeant de l'usine n° 1), P. A. Voronine (production des chasseurs, ex-manager de l'usine n° 1), A. I. Kouznetsov (production des bombardiers), A. A. Zavitaïev (production des moteurs d'avions), V. P. Kouznetson (développement des moteurs expérimentaux), M. V. Khrounotchev (construction des usines nouvelles et leur approvisionnement en matériels et matériaux) et A. S. Yakovlev (chef du secteur expérimental du développement aéronautique – prototypes). Chakhourine est aussi chargé de s'occuper de la construction des nouvelles usines voulues par Staline (et de la reconversion de sept autres) pour que, en 1941, 31 s'adonnent totalement à l'aéronautique (15 produisant des chasseurs, 9 des bombardiers et 7 des moteurs), lesquelles vont représenter de véritables complexes industriels à Irkoutsk, Kazan, Oulan-Oudé, Oufa, Novossibirsk et Komsomol-sur-Adour (hors de portée d'éventuels agresseurs), Moscou, Leningrad, Kiev, Kharkov et Taganrog (plus vulnérables).

▲ Une photo un peu floue du prototype Yakovlev I-26.1 avec ses prises d'air de carburation sur le capot et d'huile sous le nez, son radiateur de glycol dans le tunnel ventral et sa peinture entièrement rouge cerise, sauf la gouverne de direction, agrémentée de bandes blanches. (Marmain)

I-26.1

(1939-1940)

Pour gagner du temps, l'OKB-115 conçoit la plupart des plans de détails du I-26 « sur le tas » avec, pour corollaire, une inévitable augmentation du devis de masse de quelque 300 kg (2 600 kg au lieu des 2 300 kg calculés). Aussi, Sinelchtchikov et Vigant n'envisagent pas l'installation de l'armement pour la phase initiale du programme d'essais (les photographies disponibles n'en montrent pas) et les réservoirs de carburant ne doivent être remplis que partiellement. Yakovlev peut ainsi présenter son prototype « avant la fin de l'année » comme le souhaitait Staline. L'appareil, référencé **I-26.1** (ou **I-26 n° 1**) et entièrement peint en rouge (avec des bandes blanches sur l'empennage vertical), est achevé de construction le 27 décembre 1939, puis soumis aux représentants des VVS trois jours plus tard sur le Terrain Central de Moscou.

Après une série d'essais statiques et au sol à partir du 5 janvier 1940, au cours desquels la solidité du bord d'attaque des plans d'aile s'avère de 40 % en dessous des normes requises, le prototype I-26.1, en partie rectifié, décolle le 13 aux mains de Iou. I. Piontkovski (chef pilote d'essai de l'usine n° 115) pour son vol inaugural et avec des skis à la place des roues. Il ne dure que quelques minutes, et Yakovlev le détaille lui-même en ces termes : « Les pales de l'hélice décrivirent un cercle d'argent, provoquant un nuage de poussière derrière l'appareil, indiquant que Piontkovski avait mis "pleins gaz". L'appareil s'ébranla, décolla et effectua un passage à basse altitude au-dessus de nos têtes avant de grimper rapidement, et nous poussâmes tous un soupir de

DESCRIPTION

En 1939, en URSS, les alliages légers pour la construction aéronautique sont rares, mais le bois est inépuisable. De ce fait, comme leurs collègues, Sinelchtchikov et Vigant utilisent la construction mixte pour leur projet, concevant un fuselage bien profilé au couple ovoïde (structure principale en tubes de chrome/acier KhMA, pontage dorsal et ventre en bois). Le compartiment moteur (GMP) est revêtu de tôles en dural, l'arrière du fuselage étant en contreplaqué recouvert de calicots encollés et lissés.

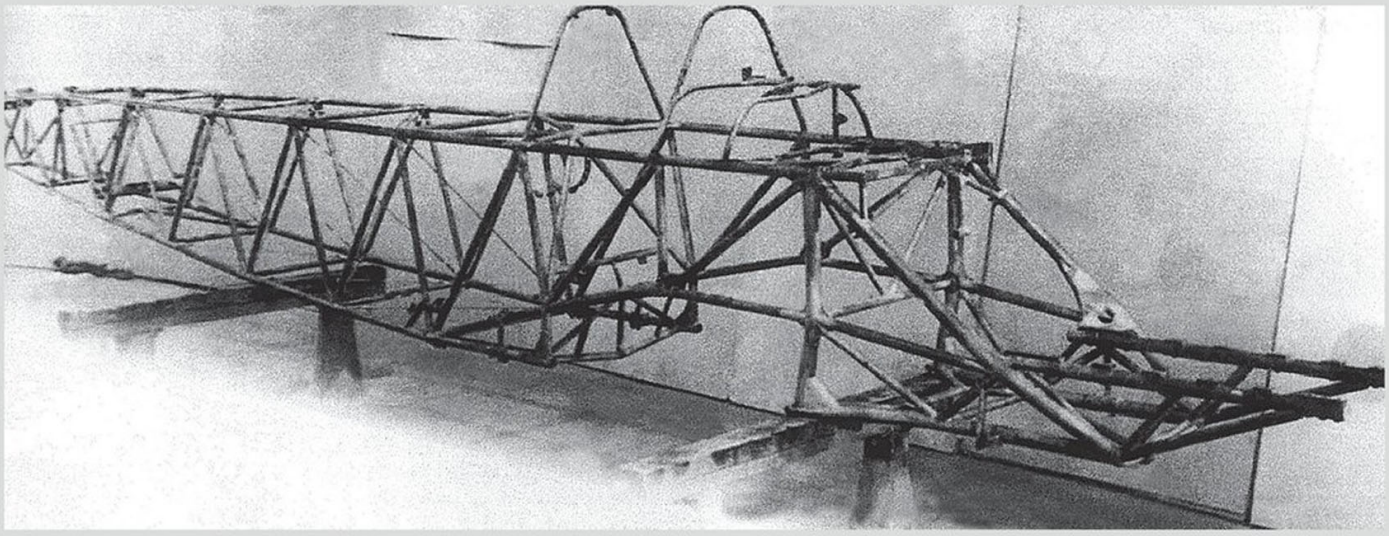
L'aile monobloc est entièrement construite en bois autour de deux longerons. Ses éléments ne sont ni démontables ni interchangeables. Le profil est un « Clark-YH », avec épaisseur relative de 15 % aux emplantures et de 7 % aux extrémités. Le revêtement est le même que celui de la partie arrière du fuselage. Les plans fixes des empennages ont une structure en bois. Celle des gouvernes (ailerons du type « Frise », profondeur avec compensations axiales, direction) est métallique avec entoilage. Les volets d'intrados « Schrenk » sont totalement métalliques.

L'atterrisseur principal se compose de deux mono-jambes avec amortisseurs oléopneumatiques et trappes solidaires, se terminant en demi-fourches. Les roues freinées ont des pneus de 600 x 180 mm. Elles se relèvent vers le fuselage et s'escamotent dans des puits d'aile, la moitié de chaque roue n'étant pas obturée. La roulette de queue est orientable et escamotable.

Le moteur M-106 de Klimov, encore expérimental, doit être capable de fournir assez de puissance pour que l'appareil puisse évoluer aux altitudes supérieures grâce aux turbocompresseurs TK-2 (prévus pour le second prototype). Avec ceux-ci, la vitesse de 620 km/h (minimum) doit être atteinte, de même que l'altitude de 12 000 m, et la vitesse à l'atterrissage ne pas excéder 120 km/h. Quant aux caractéristiques manœuvrières et ascensionnelles, elles seraient « hors du commun » ! Mais le M-106, qui découle du M-105 à peine homologué (non sans mal), n'en est encore qu'au stade des essais prototypes, obligeant l'OKB-115 à se rabattre sur un M-105P entraînant une hélice tripale métallique à pas variable VICh-52P de 3 m de diamètre coiffée d'une casserole conique. Une large prise d'air trône sur le capot du moteur pour la carburation, un radiateur ventral dans un tunnel assure le refroidissement du glycol, un autre sous le nez est dévolu à l'huile. Quatre réservoirs en AMTs soudés et protégés par des bandes de caoutchouc vulcanisées auto-obturantes, logés entre les longerons d'aile, contiennent 408 litres de carburant.

L'armement est bien plus puissant que celui préconisé par le cahier des charges. Il prévoit un canon axial ChVAK de 20 mm, alias MP-20, (d'où le « P » accolé à la désignation du moteur, signifiant *Pouchetchni*, ou canon) placé dans le « V » du moteur, le tube étant logé dans l'arbre creux de l'hélice et débouchant en pointe de la casserole (130 obus), et quatre mitrailleuses légères ChKAS de 7,62 mm : deux sur le moteur (420 cartouches) et deux dans les flancs de l'avant du fuselage (650 cartouches), le viseur étant un PAN-23.

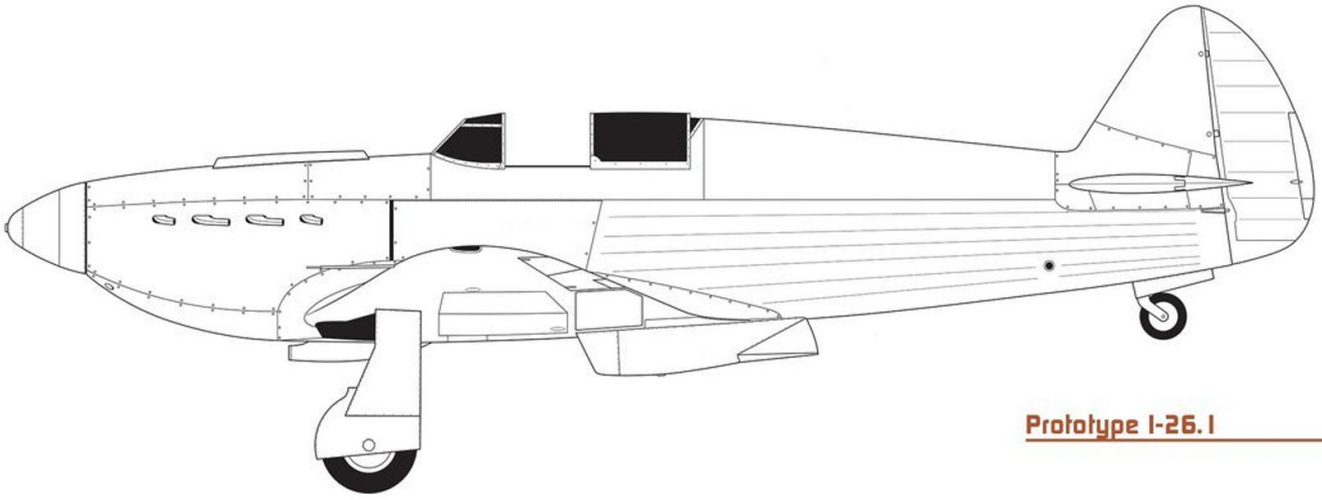
L'habitacle monoplace est aménagé au-dessus de l'aile, à mi-chemin de la pointe du fuselage et de sa queue pour un bon centrage. Il est recouvert d'une verrière comprenant un pare-brise, une verrière coulissant vers l'arrière et une partie fixe au niveau du pontage dorsal. L'équipement de bord est très spartiate : commandes du GMP, du tir, du pilotage, de la navigation, du système d'oxygène KAP-3, de l'accumulateur 12-A-5, de l'éclairage de la cabine et des feux de position.



▲ La structure métallique de base du I-26/Yak-1. L'aile monobloc vient s'encastrer juste sous la section comprenant l'habitacle avec ses deux arceaux. (DR)

soulagement. Piontkovski effectua avec assurance un second tour du terrain sans le moindre à-coup. Puis la machine perdit de l'altitude et se présenta pour l'atterrissage. Tous les observateurs présents, quels que soient leurs fonction et grade, se précipitèrent vers l'appareil pour accueillir chaleureusement le pilote et le féliciter, et avant que Piontkovski n'ait eu l'occasion de prononcer le moindre mot, je compris sa satisfaction à son sourire et dans son regard. »

Si la première impression de Piontkovski est favorable, il note tout de même que la surchauffe presque immédiate de l'huile après le décollage a failli écourter l'essai. Après un chantier de vérifications, d'entretien et de rectifications, le prototype reprend le programme d'essais le 19 mars avec son atterrisseur muni de roues. Piontkovski atteint la vitesse de 580 km/h à 5 000 m, y grimpe en 5,2 minutes et apprécie la maniabilité de la machine. Mais les défauts relevés sont nombreux : structure générale et bords d'attaque de l'aile fragiles (les calculs sont basés sur une masse de 2 300 kg, et non pas de 2 600 kg) ; revêtement de mauvaise qualité ; cinématique du train d'atterrissage à revoir et verrous inefficaces ; très mauvais refroidissement du GMP, avec de fortes vibrations et ruptures de canalisations, carburation défaillante, pannes d'allumage et usure précoce des bougies ; hélice inadéquate provoquant des emballements ; etc.



Prototype I-26.1

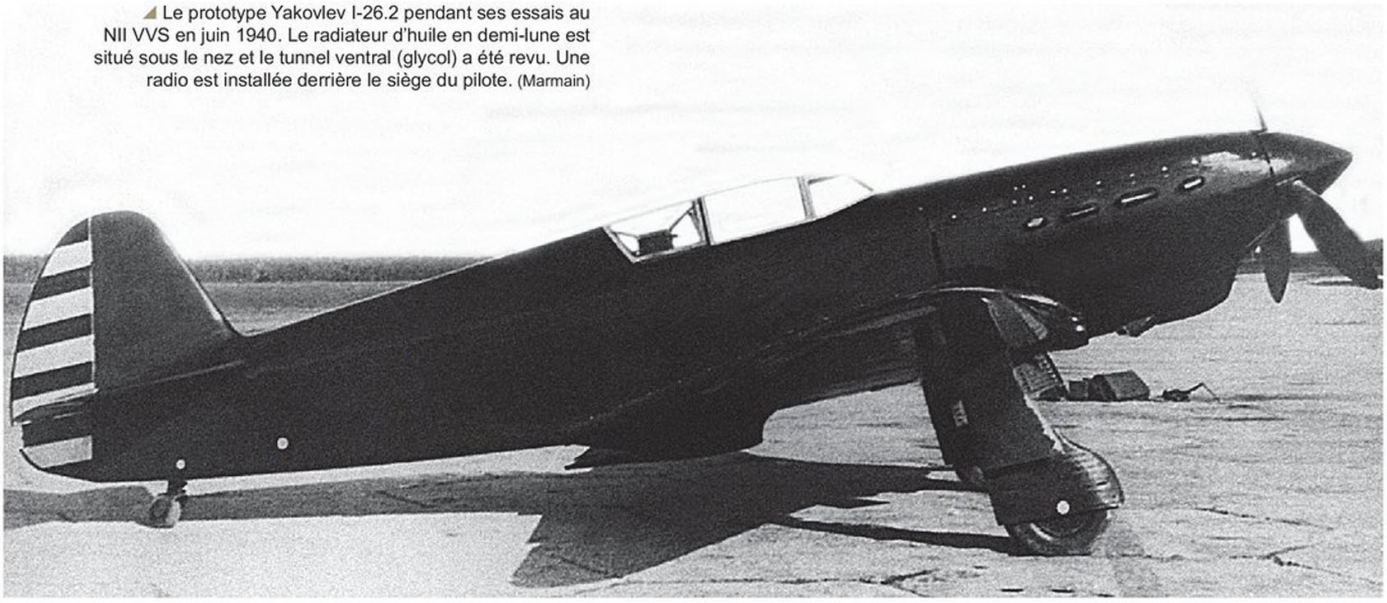
Le prototype subit une kyrielle de modifications pendant ces essais pour améliorer le refroidissement du GMP et éradiquer les incessantes fuites d'huile qui maculent le fuselage et le pare-brise, et obligent Piontkovski à atterrir quinze fois en catastrophe, mais sans casse. Cinq moteurs sont changés, l'hélice VICh-52 est remplacée par une VICh-61P, les réservoirs ne sont jamais pleins et l'armement est toujours absent. Le 27 avril 1940, au 43e vol d'essai, le I-26.1 effectue deux tonneaux (pourtant non autorisés) à 1 000 m, entre en vrille et s'écrase dans la rue Bolchaïa Maslovka à Moscou, près des locaux du bureau d'études, tuant Piontkovski. L'enquête ne parvient pas à déterminer la cause exacte de l'accident, mais elle suppute qu'il provient du train d'atterrissage qui, mal verrouillé après le décollage, s'est débloqué pendant le premier tonneau et a endommagé le revêtement à l'intrados de l'aile pendant le second, provoquant une rupture de la structure et rendant l'avion incontrôlable.

Les restes du prototype I-26.1 rue Bolchaya Maslovka, où il s'est écrasé avec lou. I. Piontkovski aux commandes. La photo est frappée du sceau du secret. (DR)

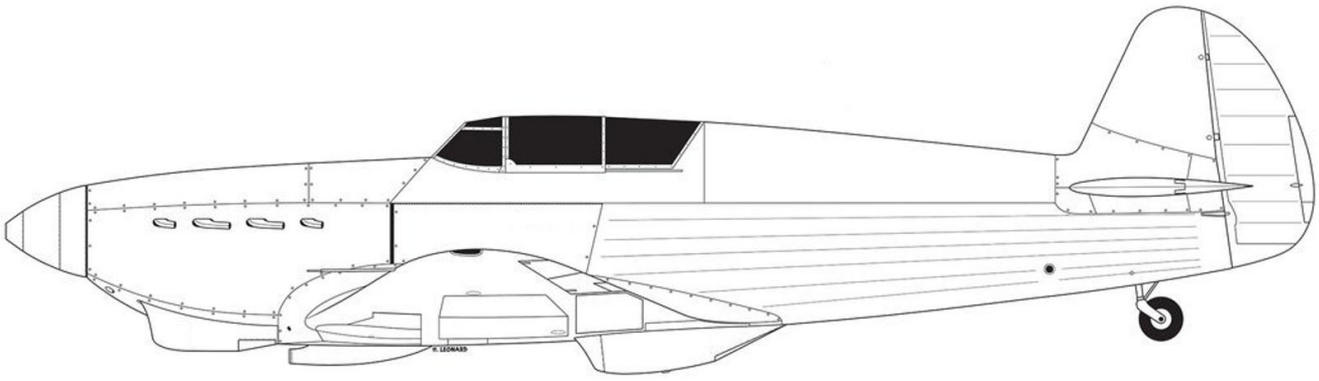
I-26.2

(1940)

Achevé de construction le 14 avril 1940, juste avant l'accident qui a été fatal à Piontkovski, le **I-26.2** (ou **I-26 n° 2**), second prototype, a déjà bénéficié de changements dictés par les essais du n° 1 (pendant une très courte période, les deux prototypes sont testés conjointement) : renforcement de la structure alaire (testée au TsAGI) et des raccords avec le fuselage (idem pour les empennages) ; remplacement du radiateur d'huile rond par un autre en demi-lune ; transfert du conduit de carburation sous le ventre avec révision du tunnel du glycol ; adoption d'une hélice VICh-61P ; accroissement de la surface de la dérive (sommet arrondi) ; roulette de queue fixe ; etc. L'armement ne comprend que le canon axial ChVAK de 20 mm (120 obus) et deux mitrailleuses ChKAS de 7,62 mm sur le moteur (760 cartouches au total), les deux latérales étant omises pour cause de gain de masse et de risque de mise en pylône



Le prototype Yakovlev I-26.2 pendant ses essais au NII VVS en juin 1940. Le radiateur d'huile en demi-lune est situé sous le nez et le tunnel ventral (glycol) a été revu. Une radio est installée derrière le siège du pilote. (Marmain)



Prototype I-26.2
Essais d'usine

(voire de se retourner) à l'atterrissage, les freins étant à manier avec prudence.
Le I-26.2 poursuit seul les essais d'usine jusqu'au 26 mai 1940 (pilotes S. A. Korzintsikov et P. I. Fedrovi). À cette époque, le gouvernement a déjà pris la décision « incroyable » de faire produire le modèle en série dans les usines n° 47 de Leningrad, n° 301 de Moscou et n° 292 de Saratov, en dépit du fait qu'il n'a pas terminé ses essais d'usine et n'a pas été pris en compte par le NII VVS. Cette décision n'est pas seulement imputable à l'influence de Yakovlev, toujours prompt à promouvoir ses créations et qui jouit de l'appui de Staline, mais sans doute aussi à Chakhourine, Dementyev et Voronine qui, conscients du potentiel que l'appareil représente, ont considéré qu'il fallait prendre les devants, car la guerre à l'Ouest fait rage et le LaGG-3 de Lavotchkine ne contente personne. L'urgence primant sur toute autre notion, l'usine n° 301 doit fabriquer une première tranche de I-26 de présérie après qu'une commission du NKAP, composée de Yakovlev, Korzintsikov et Gromov, a déclaré, le 29 mai 1940, que le modèle était « très proche des exigences gouvernementales » et qu'il pouvait être soumis aux essais d'État sans délai malgré le manque de solidité globale de la cellule, l'absence de radio, de phare d'atterrissage, de générateur, d'étanchéité et d'isolation électrostatique.
Car le NII VVS a d'abord refusé le I-26.2, parce qu'il n'avait pas accompli son programme complet d'essais d'usine et que les plus gros défauts n'avaient pas été éradiqués. L'appareil s'était pourtant bien comporté en vol, accomplissant des figures acrobatiques sans problème à vitesse réduite (virages serrés, « 8 », boucles, Immelmann, etc.), mais le M-105P surchauffe toujours, l'armement n'a pas été testé, ni les caractéristiques de vrilles. Le NII VVS finit par le prendre en compte le 1er juin 1940 et le met à l'épreuve jusqu'au 15 avec P. M. Stefanovski, A. S. Nikolaïev et quelques autres. L'appareil est pesé, son centrage et sa consommation sont déterminés et ses armes sont testées. Après 57 vols d'essai, les principaux paramètres enregistrés sont les suivants : 490 km/h au niveau de la mer et 585,5 km/h à 4 800 m ; plafond de 10 200 m ; montée à 5 000 m en 6 minutes ; virage à 360° à 1 000 m en 24 secondes.
Les essais de vrille et de piqué sont encore « oubliés », et 123 défauts sont répertoriés, parmi lesquels 38 concernent l'aile, 25 le GMP, 33 l'armement et 24 les équipements, dont : stabilité insuffisante ; manœuvrabilité médiocre dans les plans horizontal et vertical ; surchauffe de l'huile (avec fuites et projections) et du glycol empêchant l'exploitation optimale du GMP, les pilotes étant obligés de procéder par paliers en phase ascensionnelle ; distances de roulement au sol importantes (décollages et atterrissages) ; angle d'anti-capotage incorrect avec risque de mise en pylône ou de retournement ; freins à manier avec prudence ; manque de solidité du bord d'attaque de l'aile ; verrière peu transparente et impossible à ouvrir à grande vitesse ; train d'atterrissage à revoir (cinématique, solidité des verrous, fixations des trappes) ; vibrations excessives des armes avec projection des douilles sur les empennages ; température élevée dans l'habitacle (absence de ventilation) ; etc. Hormis le refroidissement du GMP, le plus gros défaut du programme est la conception de son aile monobloc en bois, car elle est impossible à réparer sans la séparer entièrement du fuselage.
Le I-26.2 est renvoyé à l'usine n° 301 pour servir « d'étalon » à la production en série, car tous les pilotes ont aimé sa maniabilité et ses performances (100 km/h de plus qu'un I-16). Mais leurs rapports recommandent un meilleur équipement de bord, dont un générateur et un viseur PAN-23 ; et le refroidissement du GMP doit être amélioré d'urgence (le radiateur d'huile est revu par trois fois et la prise d'air de carburation y est intégrée).

I-26.3

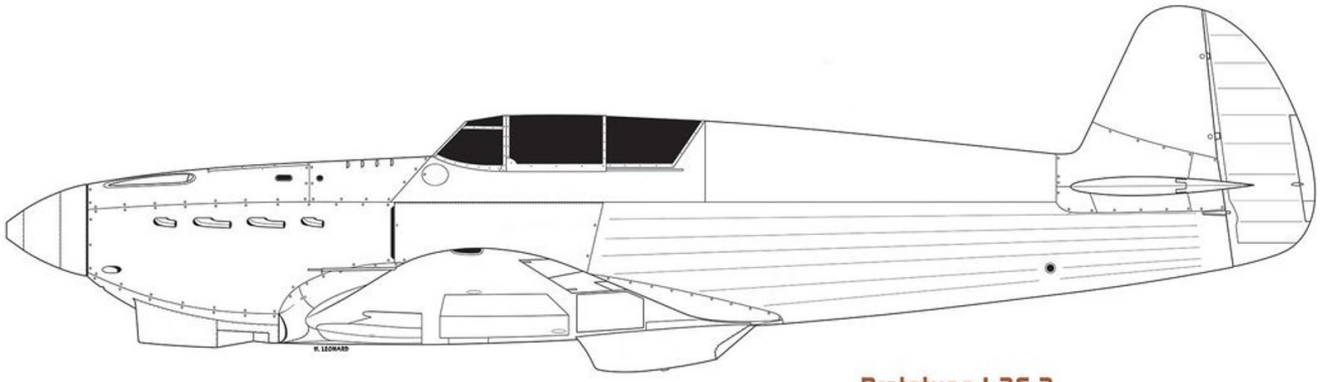
(1940)

Entre-temps, un troisième prototype a vu le jour. Construit à partir du 25 janvier 1940, le **I-26.3** (ou **I-26 n° 3**) est livré au NII VVS le 17 septembre avec diverses modifications dictées par les essais du n° 2 : renforcement de la structure générale pour qu'elle réponde aux normes requises en fonction de sa masse (avec aile entièrement métallique, selon certaines sources) ; transfert de l'entrée d'air de la carburation à l'emplanture du plan d'aile gauche ;

Fiches techniques

	I-26.1	I-26.2	I-26.3
Envergure	10 m	10 m	10 m
Longueur	8,5 m	8,5 m	8,5 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 000 kg	2 318 kg	2 401 kg
Masse au décollage	2 600 kg	2 700 kg*	2 801 kg
Vitesse maximale	490 km/h à 0 m	490 km/h à 0 m	–
	580 km/h à 5 000 m	585,5 km/h à 4 800 m**	–
Vitesse à l'atterrissage	–	120 km/h	–
Temps de virage à 360°	24 secondes à 1 000 m	20 à 21 secondes à 1 000 m	–
Montée à 5 000 m	5,2 minutes	6 minutes	–
Plafond pratique	11 150 m***	10 200 m	–
Distance franchissable	–	700 km à 800 km	700 km
Roulement au décollage	–	300 m	–
Roulement à l'atterrissage	–	540 m	–

* La masse exacte est de 2 803 kg, mais les essais ont été menés à la masse exacte de 2 691 kg.
** 595 km/h à 5 000 m au cours d'un vol d'essai.
*** estimation



Prototype I-26.3

refonte de la cinématique du train d'atterrissage et des amortisseurs ; installation d'une ventilation dans l'habitacle ; augmentation des munitions (135 obus pour le canon axial, 750 cartouches par mitrailleuse) avec éjection des douilles d'obus sous le fuselage et récupération de celles des mitrailleuses par des collecteurs ; amélioration de la partie coulissante de la verrière et de l'accès à bord ; révision des compensations des gouvernes ; etc. La correction de la solidité de la structure permet (enfin) d'effectuer des piqués sans risques jusqu'à 650 km/h, d'accomplir toutes les figures acrobatiques et de boucler un virage à 360° à 1 000 m en 20 à 21 secondes. L'armement est testé à fond et l'équipement de bord est le même que celui du I-26.2, mais les modifications pratiquées augmentent encore la masse au décollage (2 801 kg).

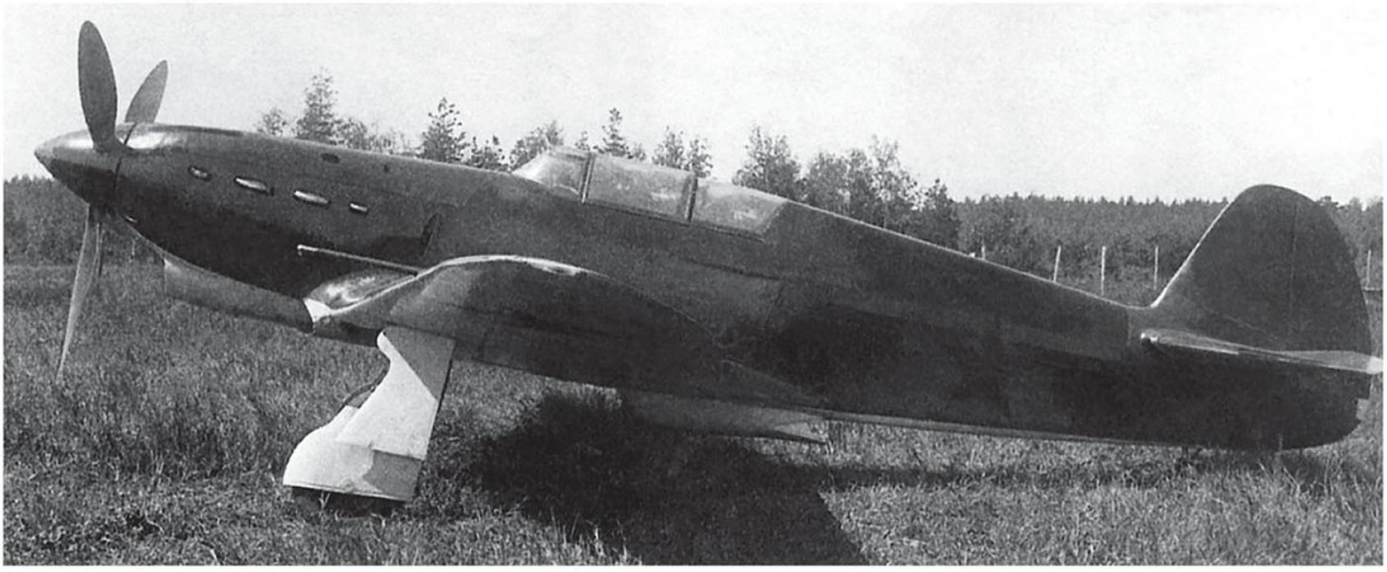
Les essais officiels ont lieu du 13 octobre au 12 novembre 1940 avec les meilleurs pilotes d'essai du moment et sous la supervision de A. Stépanets (il remplira cette fonction très longtemps). Leurs rapports louent les qualités manœuvrières du prototype, sa stabilité, son armement, mais regrettent toujours la surchauffe du GMP, le mauvais rendement de sa carburation à certains régimes (1 600 à 1 900 tr/min), l'absence d'équipements indispensables (comme la radio), de jauges de carburant fiables, d'un variomètre, d'instruments pour les évolutions nocturnes, etc. De plus, le train d'atterrissage reste imparfait, et ses roues ne sont pas adéquates pour supporter la masse de l'appareil. Le séjour du I-26.3 au NII VVS se prolonge jusqu'au 14 février 1941 pour explorer ses possibilités en piqué (entre autres), puis il est livré au 12.IAP, basé sur le Terrain Central de Moscou, où il subit ses évaluations opérationnelles. Le rapport conclusif de tous les programmes d'essais met l'accent sur la nécessité de supprimer au plus vite les principaux défauts détectés et de rectifier les autres au cours de la production en série du modèle.

I-26 de présérie et YAK-1/M-105P (1940)

Dès la commande initiale des deux prototypes I-26, Staline a donc tenu la promesse faite à Yakovlev en accordant la priorité à son concept, et le gouvernement a pris la décision de produire le modèle en série (référencé « **Type S** ») en passant une première commande de 11 exemplaires de « présérie militaire » **I-26** (12 selon les sources) à l'usine n° 301. Construits de mars à juin 1940 selon les mêmes critères que le I-26.1, ils sont grevés des mêmes défauts (leur bord d'attaque est toutefois renforcé). En octobre, dix sont livrés au 11e IAP (régiment de chasse) à Khodynka et sont évalués opérationnellement « sous toutes les coutures » au cours de 1 222 vols supervisés par une équipe de l'OKB-115 dirigée par Sinelchtchikov. Et les pilotes sont unanimes : le I-26 est stable, décolle et atterrit sans vices (il faut tout de même faire attention aux freins), sort facilement d'une vrille, supporte les figures de voltige, se comporte bien en vol en solo comme en formation, de jour comme de nuit (quand les pistes sont éclairées) et par mauvais temps, est bien armé, mais ses nombreux défauts moteur et structuraux handicapent son potentiel opérationnel. Au cours de simulacres de combats contre des I-15bis et des I-16, le I-26 les surclassent totalement. De nouveaux défauts sont détectés, comme l'usure trop rapide des pneus, l'affaissement de la roulette de queue à l'atterrissage, la mise au point délicate du rendement de l'hélice (certains I-26 doivent être équipés d'hélices VICh-21P), etc. Sur ordre du GU VVS, les dix plus gros défauts doivent être immédiatement éradiqués en usines avec la collaboration de l'OKB-115, et 53 des 93 autres en cours de production en série dans les trois usines désignées par les directives du SNK des 4, 16 et 29 mai 1940 : n° 126 (Komsomol-sur-Adour), 301 (Khimki) et 292 (Saratov). Le NKAP a planifié la production de 220 chasseurs I-26 pour la fin de 1940, mais cette prévision n'est pas tenue. Car l'usine

Allure générale d'un Yak-1/M-105P (n/c 05-11) des premiers lots de production pendant son évaluation au NII VVS. (DR)

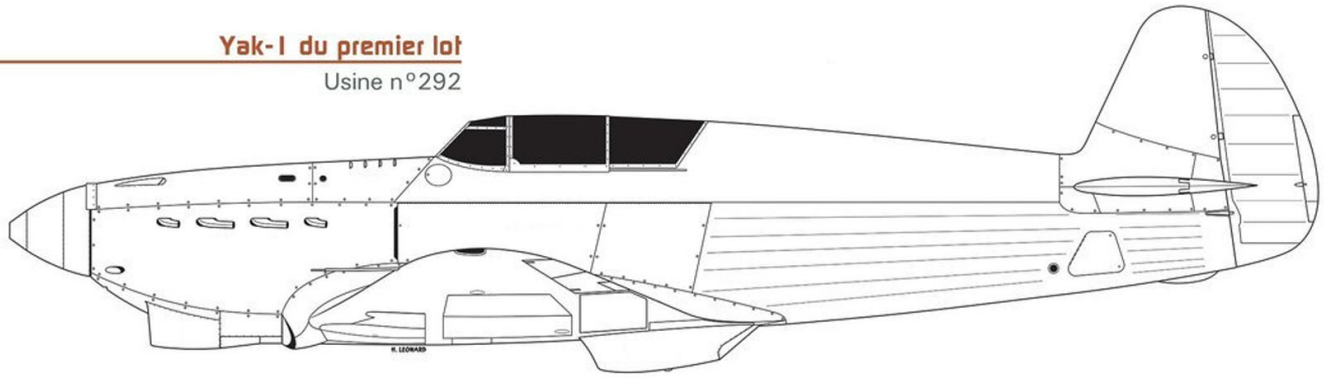
Le Yakovlev I-26 de présérie n/c 01-05 à moteur M-105P. La prise d'air de carburation, initialement située sous le nez, a été transférée à l'emplanture du plan d'aile gauche et les éléments articulés des trappes du train d'atterrissage ont disparu. (Marmain)



n° 126, totalement débordée par la fourniture de bombardiers bimoteurs DB-3F (Iliouchine), n'en construit aucun, la n° 301 n'en fabrique que 48 et la n° 292 n'en livre que 16 ! En décembre, le système de désignation des avions est remanié, transformant le I-26 de série en **Yak-1/M-105P** (**Yak-1**), le type de moteur étant généralement accolé à la désignation pour différencier les diverses variantes d'un modèle (les codes soviétiques n'utilisent pas forcément un « suffixe »). Et quatre autres usines sont pressenties pour en fabriquer : la n° 131 à Koutaïsi, la n° 153 à Novossibirsk, la n° 492 à Engels et la n° 448 à Tbilissi, mais l'invasion de l'URSS par l'Allemande va balayer ces plans. Dans les faits, c'est l'usine n° 292 qui assume l'essentiel de cette production à partir de l'automne 1940, d'autant que la n° 301 cesse d'en fabriquer à compter d'avril 1941 (seuls 425 exemplaires seront pris en compte lorsque l'URSS devra faire face à l'invasion allemande le 22 juin 1941). Les premiers lots de Yak-1/M-105P sont tout aussi imparfaits que le prototype I-26.2 qui leur sert de patron, souffrent de mauvaises finitions et sont moins performants. La guerre en Europe occidentale accroît les commandes et les cadences de production d'avions de combat en URSS, de sorte que « tout vient à manquer » (matières premières, moteurs, hélices, radiateurs, instruments de bord, etc.). De plus, l'OKB-115 impose de très nombreuses modifications d'importance diverse au fur et à mesure de l'évolution du chasseur (pas moins de 7 023 en 1941), et l'organisation de la production en série est si archaïque, les ouvriers si inexpérimentés que les avions sont très mal finis. Les colles pour les revêtements sont de mauvaise qualité, les tôles des capots moteurs, les regards, les ailerons et les trappes de train sont mal ajustés ; les tolérances de fabrication ne sont pas respectées, au point que d'un exemplaire à l'autre, la longueur des jambes du train n'est pas la même ; les raccords aile/fuselage baillent, etc. Le GMP surchauffe toujours, les fuites d'huile sont légion, la cellule « bouge tant qu'elle perd ses boulons » et la solidité de la structure générale n'est toujours pas aux normes requises. Toutes ces malfaçons et ces défauts font que les différences entre les exemplaires produits sont souvent énormes.

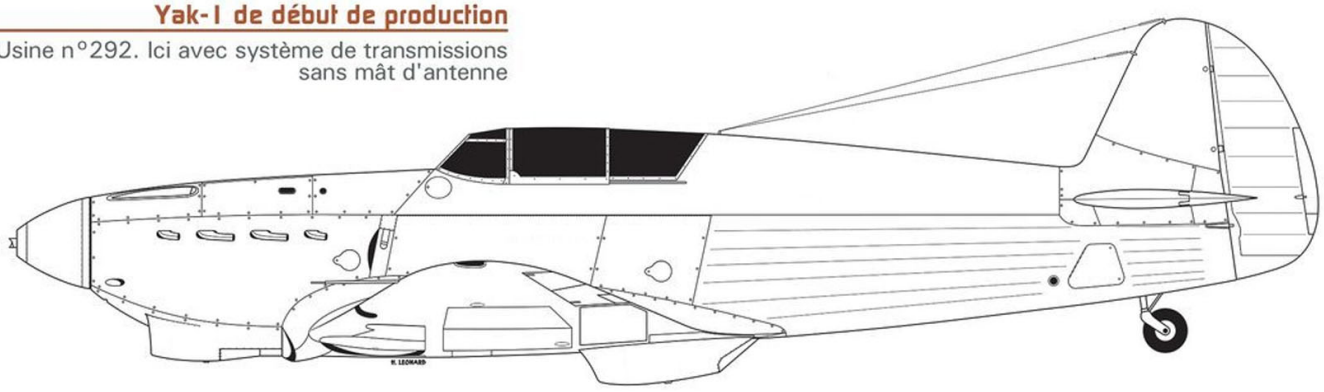
Yak-1 du premier lot

Usine n°292



Yak-1 de début de production

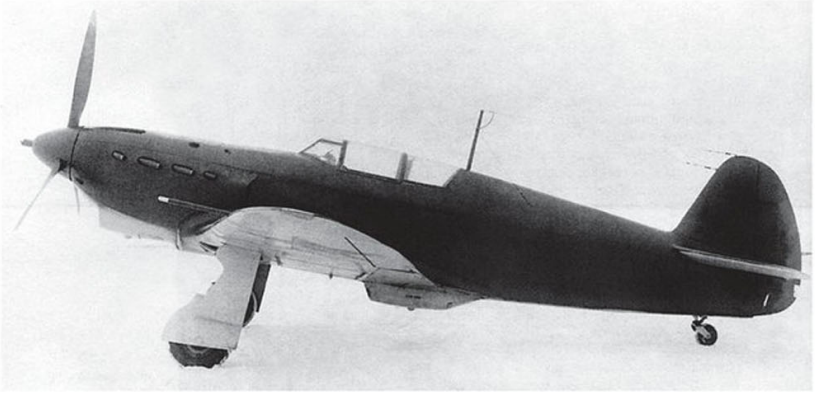
Usine n°292. Ici avec système de transmissions sans mât d'antenne



D'un avion à l'autre, la vitesse maximale varie de 560 à 573 km/h et le degré de finition est plus ou moins « exécrable ». Enfin, chaque modification augmente la masse du modèle. Ainsi, le Yak-1/M-105P n/c 20-29 testé au NII VVS pèse 2 950 kg, soit 251 kg de plus que le prototype I-26.2. Ce n'est qu'à partir du 29e lot de production que la masse au décollage se stabilise aux alentours des 2 900 kg.

Le 11e IAP est le premier régiment à être entièrement transformé sur Yak-1 (62 exemplaires) en mai 1941 pour la défense du District de Moscou. Ses pilotes relèvent des douzaines de défauts à corriger, dont les incessantes ruptures de canalisations de carburant avec risques d'incendie. Le régiment forme aussi bon nombre de personnels « volants et rampants » au maniement et à l'entretien des Yak-1, dont leurs commandants. Le 45e IAP du commandant I. Dzousov est la seconde unité à réceptionner des Yak-1 (78 exemplaires) à la même époque et devient une sorte de centre d'entraînement pour toute la région transcaucasienne. Mais si la plupart des Yak-1 livrés à l'aube de l'invasion allemande sont cantonnés aux alentours de Moscou, quelque 105 exemplaires ont rallié cinq des Districts militaires aux frontières Ouest de l'URSS. Seuls les pilotes du 20e IAP, basé à Samor (District militaire spécial de Kiev), ont eu le temps de bien s'adapter à leurs nouvelles montures, mais 70 d'entre eux ne sont aptes à opérer que de jour, et seuls neuf peuvent aussi évoluer de nuit. Quant à l'Aéronavale soviétique (AVMF), si elle réceptionne bien 90 Yak-1 avant le début de la guerre, elle reste essentiellement équipée de machines vieillissantes, comme les I-16.

Le « raz-de-marée » allemand décime très rapidement les effectifs des VVS, de sorte qu'après quelques jours de combat, plus aucun Yak-1 n'est valide au front. Ils s'y comportent toutefois bien quand leurs pilotes savent s'en servir à bon escient et malgré les défauts. Ceux-ci ne s'avèrent pas aussi sérieux que prévu, et le Yak-1 révèle un bien meilleur comportement que les MiG-3, au pilotage assez pointu, ou les LaGG-3, dont les performances se dégradent trop vite. Les défauts opérationnels, hormis ceux du GMP, concernent encore l'atterrisseur, dont les jambes ne se verrouillent pas toujours après leur rétractation ou s'affaissent à l'atterrissage ; la roulette de queue qui casse parce que son angle de déport n'est pas assez prononcé ; l'armement qui a tendance à s'enrayer ; la chaleur excessive dans l'habitacle qui amène les pilotes à voler souvent verrière ouverte, d'autant que les fuites d'huile se vaporisent sur le pare-brise et obèrent la visibilité.



▲ C'est avec ce Yak-1/M-105P (n/c 20-29) que le NII VVS évalue le système de remplissage des réservoirs de carburant par des gaz neutres issus des échappements pour éviter les risques d'incendie au fur et à mesure de la consommation. L'appareil est équipé d'un mât d'antenne long, mais aucune radio n'est visible à bord (en principe, elle est installée derrière le siège du pilote), la roulette de queue est fixe et le feu de position en queue est très largement vitré. (DR)

◥ Un Yak-1/M-105PA en phase finale d'assemblage. Les vitrages elliptiques en prolongement du poste de pilotage apparaissent à partir du 50e lot de production. (DR)

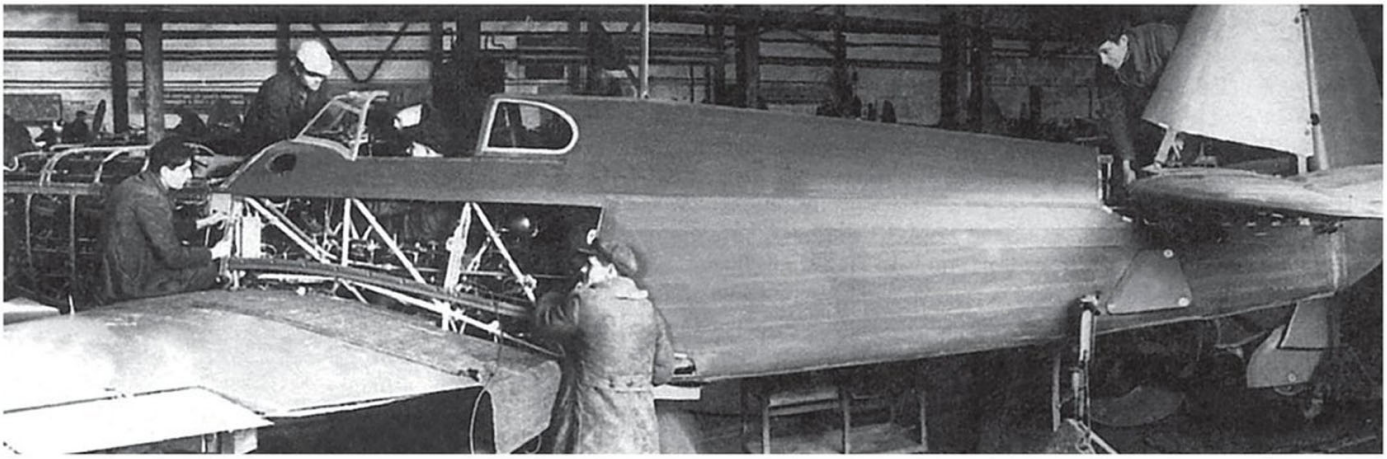
Nota : Courant 1941, le Yak-1/M-105P sert de banc d'essai volant pour tester divers types d'hélices : VEM-107, AV-5LP, VICh-61 et VICh-105P. Cette dernière offre les meilleures performances et est donc conseillée pour les Yak-1 à venir et les LaGG-3.

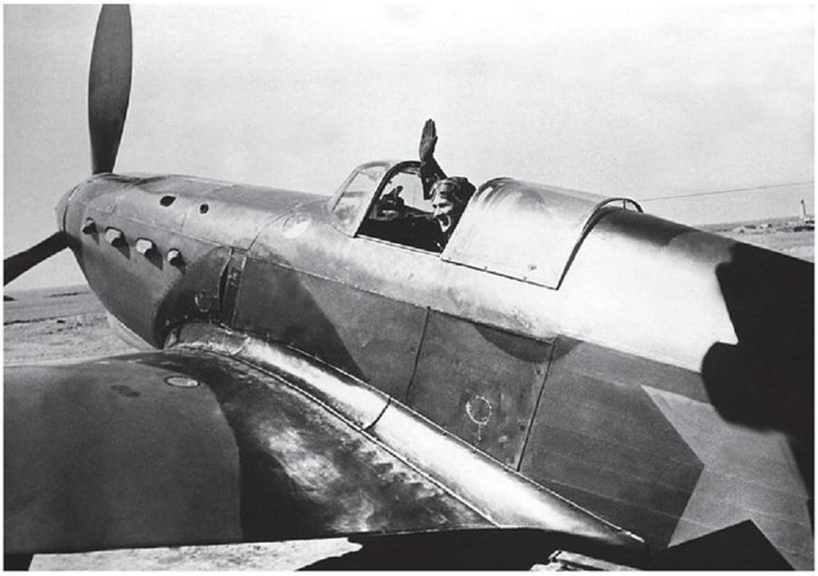
YAK-1/M-105PA (1941)

Pendant ce temps, le motoriste Klimov n'est pas resté inactif. Son OKB a extrapolé la version M-105PA de

◀ Le Yak-1/M-105P n/c 15-18, dont on peut détailler les pipes d'échappement, le débouché de l'arme axiale, la forme de la prise d'air à l'emplanture du plan d'aile gauche et les détails du capot (terrain de Priiutino, 4 avril 1942). Les trois hommes sont, de gauche à droite : le commissaire politique du 3e Régiment d'aviation, 61e Armée, Flotte de la Baltique, le capitaine de la Garde A. F. Myasnikov (HUS) et I. Koslylev, un autre commissaire politique du régiment. (DR)

▶ Le Yak-1/M-105PA « 44 blanc », doté d'une radio RSI, de la femme pilote de chasse Lilya Litvyak. Elle obtient six victoires confirmées à Stalingrad avec le 586e IAP, mais tombe au combat le 1er septembre 1943, à bord d'un Yak-1b, après avoir abattu 12 avions ennemis. (Marmain)

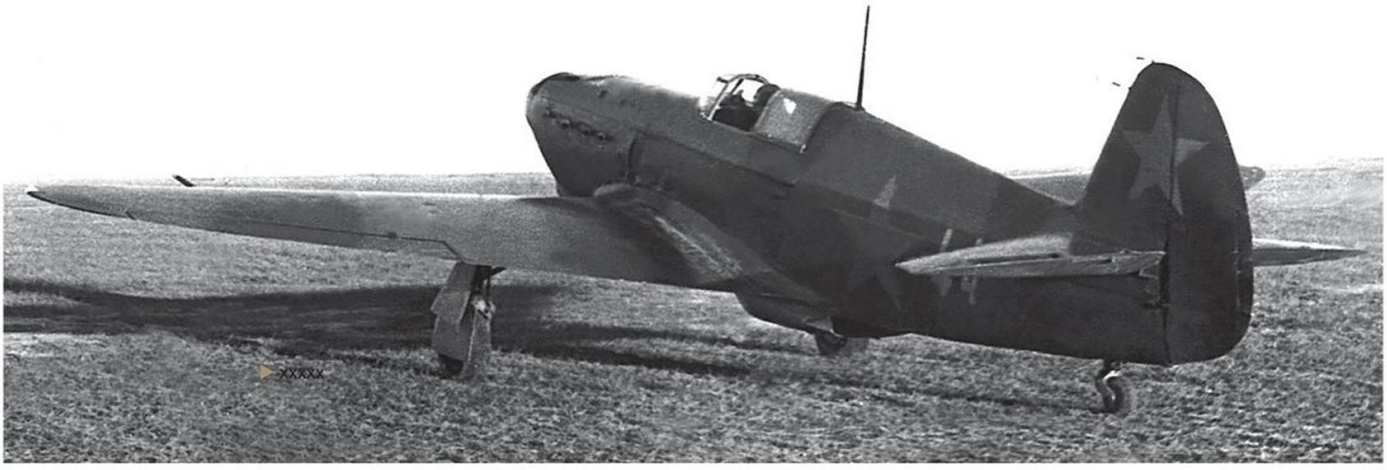


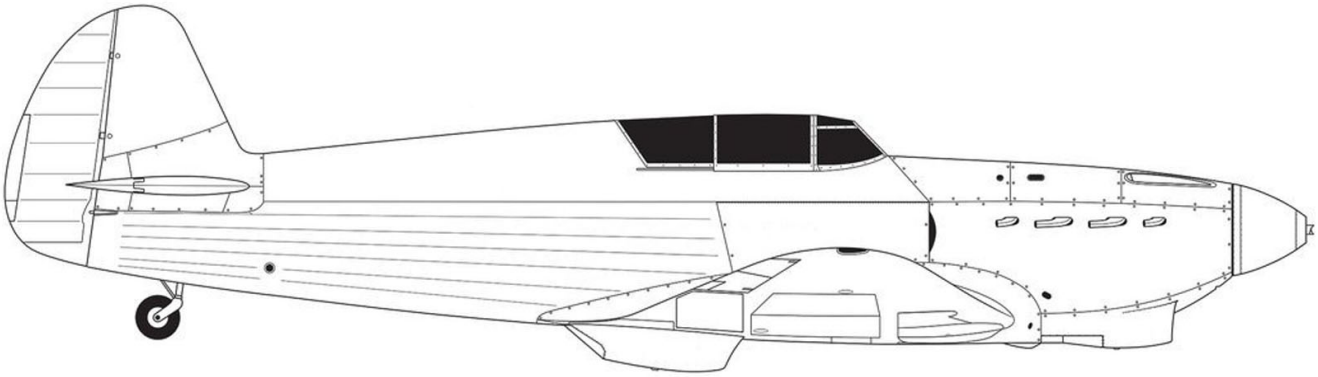


▲ Le capitaine M. V. Avdeïev, du 8e IAP, dans l'habitacle de son Yak-1/M-105PA équipé d'un système de transmission dont on aperçoit le minuscule mât juste après sa verrière reculée. Une vitre blindée est installée dans son dos. (Marmain)

1 050 à 1 100 ch (783 à 820 kW, même puissance que le M-105P) en renforçant le carter et les pistons, en modifiant le carburateur et en changeant le régulateur de régimes pour permettre les évolutions en g négatifs et sur le dos. Ce moteur est installé à bord des Yak-1 à partir du 36e lot de production en 1941, le nouveau modèle étant référencé **Yak-1/M-105PA**. Ses tunnels de refroidissement sont redessinés, le système hydraulique de rétractation du train est sécurisé (le Yak-1 n/c 20-29 est doté d'un cylindre principal additionnel qui donne satisfaction) et les éléments inférieurs articulés des trappes sont éliminés, la roulette de queue est fixe, l'isolation de la cellule est améliorée, le cône d'hélice se démonte plus facilement, un petit volet externe de compensation est rajouté à la direction, un émetteur-récepteur RSI Malyoutka (de médiocre portée) est installé à bord de chaque 10e exemplaire (les autres n'ont qu'un récepteur ou rien du tout) et, à compter du 50e lot de production, la partie vitrée du pontage dorsal est remplacée par deux vitrages latéraux elliptiques en prolongation de la verrière. Mais la masse au décollage a encore augmenté, le GMP surchauffe toujours autant et les fuites d'huile subsistent. Les devis de masse ne sont pas respectés, ni ceux des éléments et équipements fournis par la sous-traitance. Jusqu'en avril-mai 1942, quelque 2 947 Yak-1/M-105P et PA sortent d'usines avec un armement standard d'un canon axial ChVAK et de deux mitrailleuses légères ChKAS sous capot (beaucoup reçoivent une UBS de 12,7 mm décentrée gauche à la place des ChKAS).

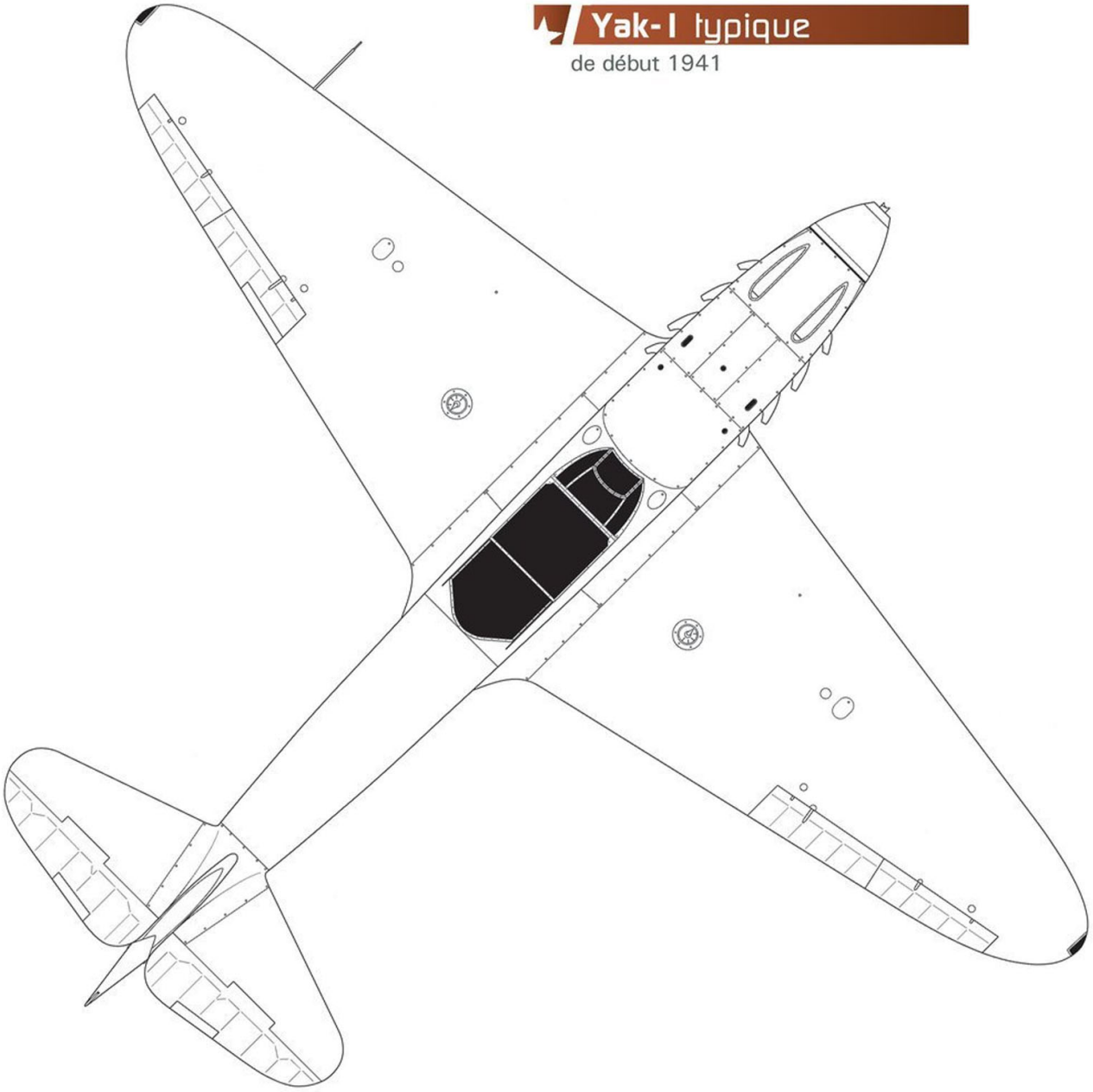
Parce que l'Armée rouge considère que les chasseurs doivent aussi pouvoir intervenir en soutien des troupes au sol, le 23 septembre 1941, le GKO ordonne à l'usine n° 292 d'équiper les Yak-1 pour le tir de roquettes RS-82. Le NKAP refuse l'ordre, au risque de devoir modifier la structure de l'aile et de ralentir les cadences de production. Puis, il l'accepte, car des essais démontrent qu'un simple « carré » de contreplaqué ajusté en renfort sous chaque plan d'aile suffit à installer proprement les lance-roquettes RO ; de plus, les tirs de roquettes n'endommagent pas le revêtement. De par ses prérogatives, Yakovlev parvient toutefois à renverser l'opinion des militaires sur l'emport de roquettes, du moins en ce qui concerne ses chasseurs. Car les pilotes préfèrent s'en débarrasser en cas de rencontre avec l'ennemi pour rétablir l'échelle des performances et engager le combat ou s'en dégager.

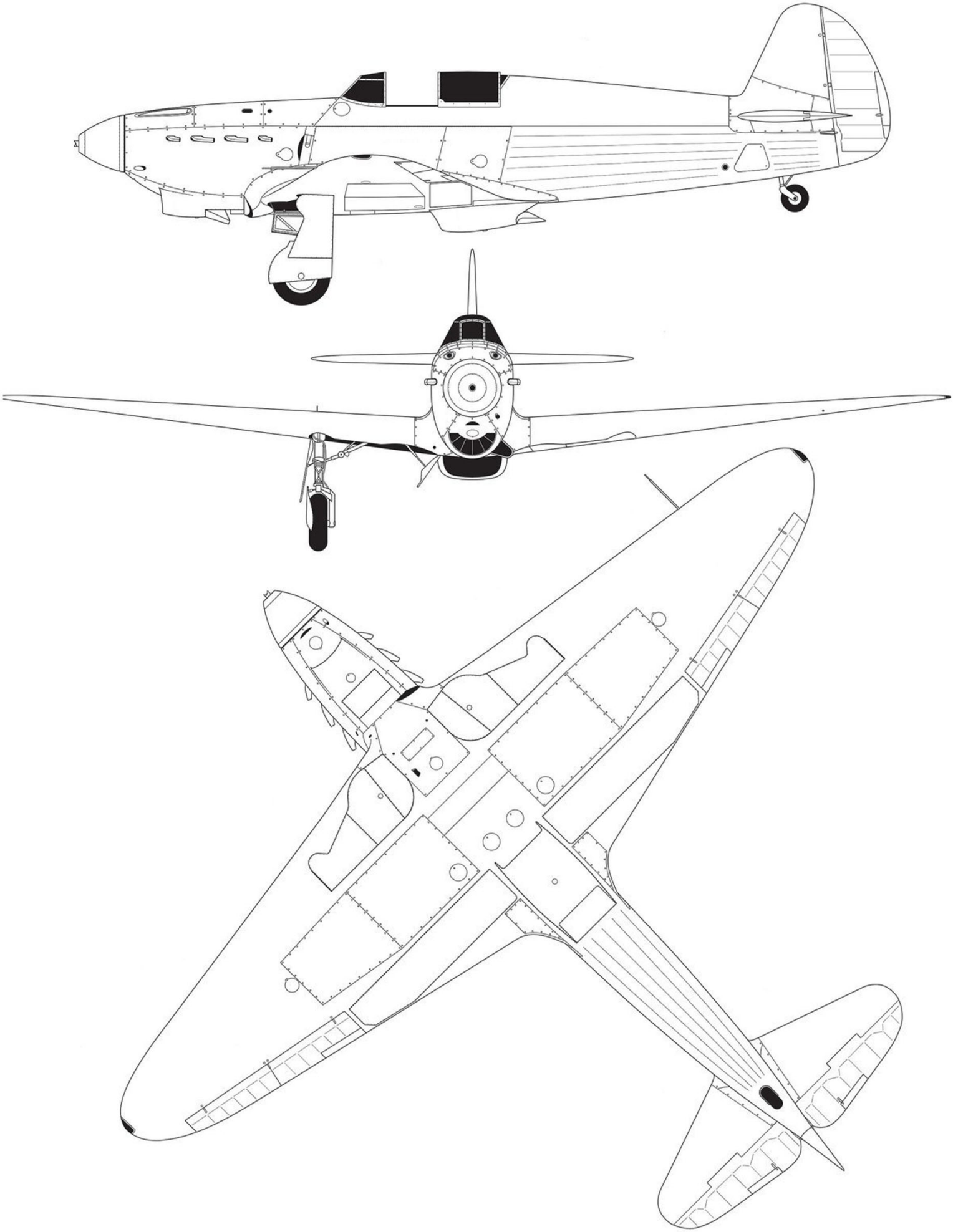


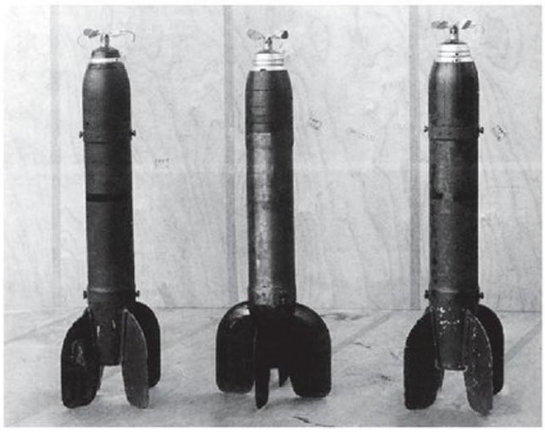


Yak-1 typique

de début 1941



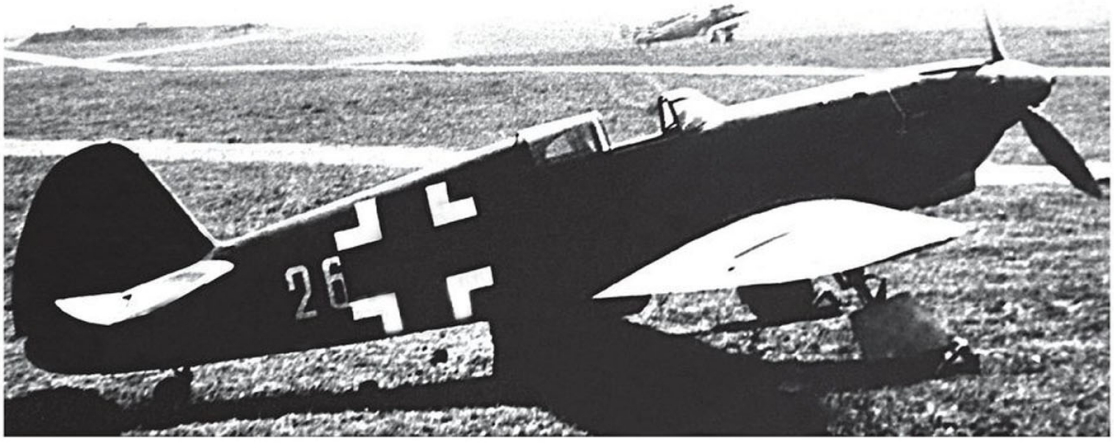




De ce fait, la production spécifique de Yak-1 avec six lance-roquettes ne va concerner que les lots n° 43 (octobre 1941) à 65 (mai 1942), soit 1 148 exemplaires, les premiers ainsi dotés étant assignés au secteur de Moscou. De même, le GKO ordonne, le 26 avril 1942, que l'usine n° 292 équipe dix Yak-1 de quatre lance-bombes sous leurs plans. Mais avec le soutien de Yakovlev, l'OKB-115 démontre que ce choix est mauvais au regard de la dégradation importante des qualités de vol du chasseur (un seul est ainsi armé le 25 mai 1942). Mais le 2 mai, le GKO renouvelle son ordre pour tous les chasseurs, et à partir du 80e lot de production, les Yak-1 peuvent être équipés de quatre lance-roquettes RO et de deux lance-bombes BI-42 pour des projectiles de démolition FAB de 25 à 100 kg. L'ordre étant rétroactif, tous les Yak-1 des lots n° 5 à 126, puis n° 148 à 192 (le dernier) sont armés de la sorte (les lots n° 127 à 147 sont épargnés dans le cadre des programmes d'allégement de la cellule). Que ce soit avec les moteurs M-105 ou M-105PA [puis M-105PF, voir par ailleurs], les Yak-1 se retrouvent sous-motorisés avec leurs charges externes qui les handicapent. Avec deux bombes de 100 kg (certaines sources signalent l'emport de deux bombes de 250 kg), la masse au décollage typique grimpe à 3 136 kg, la distance de roulement au décollage s'accroît de 100 m et les performances sont très altérées. De plus, les Yak-1 ne sont dotés d'aucun viseur spécifique

▲ Ce Yak-1/M-105PA équipé de skis, endommagé par un chasseur allemand, s'est vautré sur un lit de neige. Sous le choc, le bâti du moteur s'est cassé. L'appareil n'a sans doute effectué que peu de missions auparavant, car sa peinture blanche lavable est pratiquement intacte. (Marmain)

◥ Des « obus-fusées » (roquettes) RS-82. Très efficaces en cas de coup direct au but, ils ne sont malheureusement pas très précis, car non guidés. (Marmain)



▼ & ▲ Deux vues d'un Yak-1/M-105PA capturé intact par les Allemands et parqué sur une base de la Luftwaffe. Le numéro tactique « 26 blanc » est encore visible, malgré l'empiétement de la croix noire allemande sur le « 6 ». Les trappes solidaires des jambes du train ont été éliminées. (Marmain)

Fiches techniques

	Yak-1/M-105PA*	Yak-1/M-105PA
	(1941)	(1942)
Envergure	10 m	10 m
Longueur	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 429 kg	2 394 kg
Masse au décollage	2 934 kg	2 883 kg
Vitesse maximale	468 km/h à 0 m	478 km/h à 0 m
	560 km/h à 4 800 m	563 km/h à 4 850 m
Vitesse à l'atterrissage	130 à 135 km/h	130 à 135 km/h
Temps de virage à 360°	19 à 20 secondes à 1 000 m	19 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	6,8 minutes	5,9 minutes
Plafond pratique	9 900 m	10 400 m
Distance franchissable	–	650 km
Roulement au décollage	–	320 m
Roulement à l'atterrissage	–	530 m

* Les performances des Yak-1/M-105P sont sensiblement les mêmes.

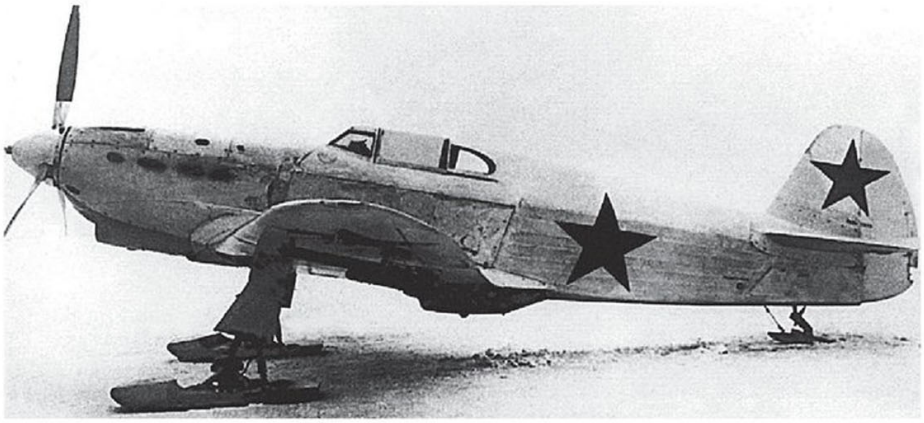
pour le bombardement, les pilotes étant obligés de se fier à leur flair pour atteindre les cibles au sol. En fait, même si un total de 7 509 Yak-1 (toutes versions et tous moteurs confondus) sont équipés pour le bombardement tactique, ils ne sont que très rarement utilisés pour ces missions.

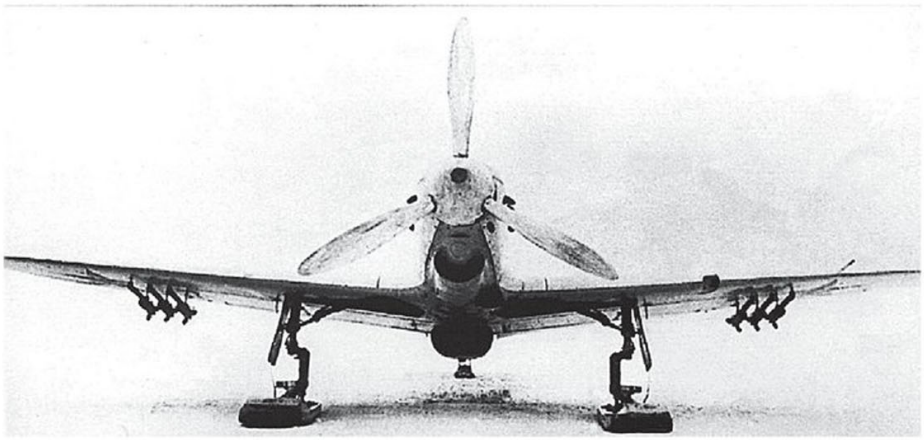
Nota : Les roquettes RS-82 (ou RBS-82 avec charges anti-blindages) sont extrêmement efficaces contre les objectifs au sol, surtout en tir groupé ; elles détruisent irrémédiablement une cible volante en cas de coup direct au but, ou l'endommagent sérieusement en explosant à proximité, et rompent les formations de bombardiers qui, en s'éparpillant, deviennent très vulnérables. Mais elles se dispersent trop, parce qu'elles ne sont pas guidées, alourdissent le Yak-1, dégradent ses performances (30 km/h en moins) et son comportement en vol. En hiver 1941-42, plusieurs Yak-1 passent des essais de bombardement et de tirs de roquettes RS-82 pour déterminer leur influence exacte sur les caractéristiques de vol et leur efficacité tactique. Parmi eux, le Yak-1 n/c 38-55 effectue 27 vols au NII VVS, piloté par A. G. Prochakov, du 7 mars au 24 avril 1942. Ces essais donnent raison aux créateurs du Yak-1, et le GKO acceptera de facto, le 10 mai 1942, que les Yak-1 soient exemptés d'emport de charges externes malgré les ordres donnés.

Juste avant l'invasion allemande, un Yak-1 sort de l'usine n° 292 en mai 1941 armé d'un canon axial ChVAK de 20 mm et de deux mitrailleuses lourdes UBS de 12,7 mm sur le moteur. Ce prototype répond aux demandes du NKAP (21 avril 1941) d'augmentation de la puissance de feu du Yak-1. Il avait prôné l'installation de cinq armes, dont deux lourdes dans l'aile (un seul exemplaire ainsi équipé). Mais celle-ci aurait nécessité une transformation complète de sa structure, avec réduction de la capacité d'emport de carburant et de l'endurance. Mais l'invasion allemande met un terme à ce schéma, qui réapparaît début 1942 avec la construction de six Yak-1/M-105PA armés de la même façon. Mais si l'un d'eux est testé avec succès au NIPAV (polygone de tir des VVS) fin février, aucune suite n'est donnée à cette variante au regard de sa masse trop importante, car aucune mesure d'allégement de la cellule n'a été prise.

YAK-1/M-105PA avec skis (1942)

Le 14 janvier 1941, le NKAP ordonne que « tous les chasseurs en service et à venir » puissent être équipés de systèmes de réchauffage efficaces des GMP en hiver et de skis pour évoluer depuis des surfaces enneigées. Le but est de créer un type de skis standard avec les mêmes amortisseurs et mécanismes de rétractation applicables aux chasseurs de Mikoyan, Lavotchkine et Yakovlev. Si la première mesure est somme toute assez facile à appliquer (dilution de l'huile avec de l'essence, antigel pour le glycol, protections chauffantes, etc.), il n'en va pas de même avec les skis, qui doivent être rétractables. L'OKB-115 a déjà essayé le prototype I-26.1 avec des skis fixes et Yakovlev a fait tester un Yak-1 en soufflerie au TsAGI. Il en résulte des skis de 1,65 m de long sur 0,62 m de large qui, en se relevant, se plaquent sous l'emplanture des ailes. Ils sont essayés sur le prototype I-26.3 et le Yak-1/M-105PA n/c 30-55 à Saratov en novembre 1941 au cours de 50 décollages, puis avec le n/c 30-55 du 7 mars au 2 avril 1942. Celui-ci n'a volé qu'à 532 km/h (27 km/h de moins qu'un Yak-1 standard du moment), les supports de ses skis se sont avérés fragiles, se sont débloqués en vol en manœuvres tournoyantes et ont dégradé la maniabilité. Malgré tout, 830 Yak-1/M-105PA sont construits avec ces skis jusqu'au 25 février 1942 avant l'abandon officiel du schéma (mais aussi 581 sets de skis, qui sont produits « pour tous »). Auparavant, B. K. Kondratyev (NII GVF) a suggéré une autre solution : concevoir des skis en forme de « chaussons » dans lesquels les chasseurs engagent leurs roues. Au décollage, ces « chaussons » restent au sol et peuvent être réutilisés. Réalisés par l'ingénieur A. M. Tyetyerioukov, ils sont testés mais ne sont pas retenus, car ils semblent plus appropriés à l'atterrissage qu'au décollage pour parer les dangers de capotage.





▼ Deux vues du Yak-1/M-105PA n/c 30-55 chargé de tester les skis pour la version hivernale sans roues. L'appareil est équipé de six roquettes RS-82 sous l'aile. La peinture blanche est déjà assez délavée. (Marmain)

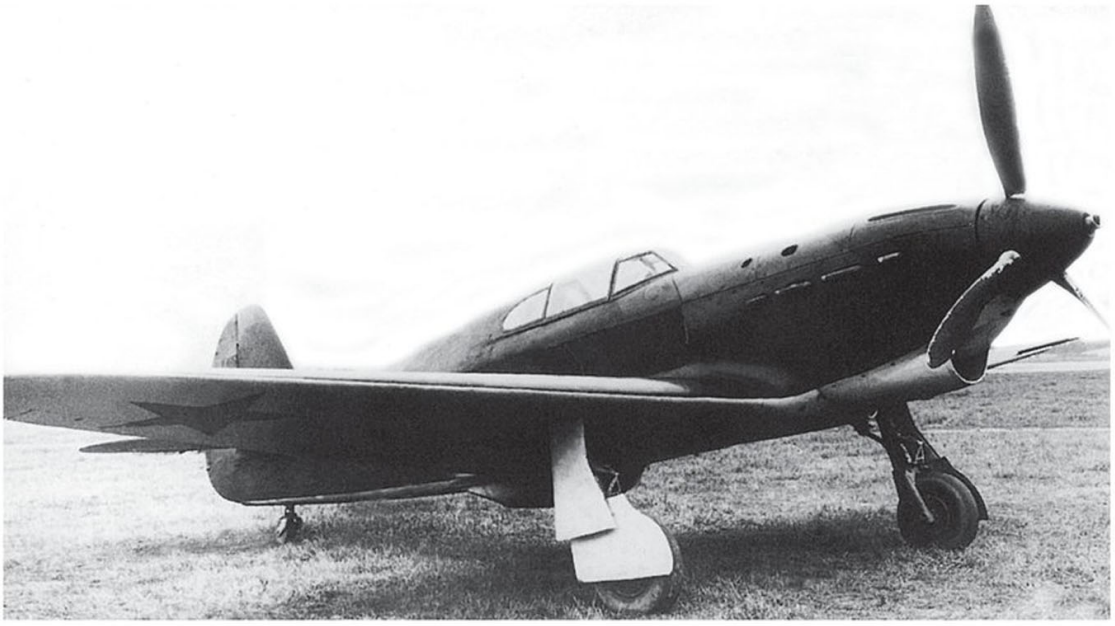
Yak-1
avec skis relevables (hiver 1941-1942)

Yak-1
avec skis largables au décollage (1942)

YAK-1/M-105PF

(1942)

En 1942, alors que les chasseurs allemands Bf 109 F-2 et F-4, plus manœuvrants, plus véloces, mieux armés et protégés, sont la hantise des VVS, Klimov sue sang et eau pour mettre au point le moteur M-107 tant espéré par tous. En attendant, seules deux solutions s'offrent à l'OKB-115 pour améliorer les performances du Yak-1 : suralimenter le moteur ou alléger la cellule, voire les deux. Un début de solution est trouvé sur le tas : en avril 1942, l'ingénieur militaire de 3e rang B. K. Nikitine, qui chapeaute une équipe de spécialistes de l'usine n° 26 (moteurs Klimov) et du NII VVS dépêchée auprès du 326e IAP (front de l'Ouest), suggère de modifier la pression d'admission à la sortie du compresseur du M-105PA de sept Yak-1 en la portant de 910 à 1 050 Hg. Les essais en vol démontrent aussitôt un net accroissement des possibilités opérationnelles aux deux nouveaux paliers de rétablissement : 700 et 2 700 m (au lieu de 2 000 et 4 000 m). Mais Klimov n'est pas d'accord. Il considère que « son équipe n'a pas de temps à perdre pour développer un nouveau moteur dont la durée de vie serait irrémédiablement raccourcie » et espère bien mettre rapidement au point le M-107, nettement



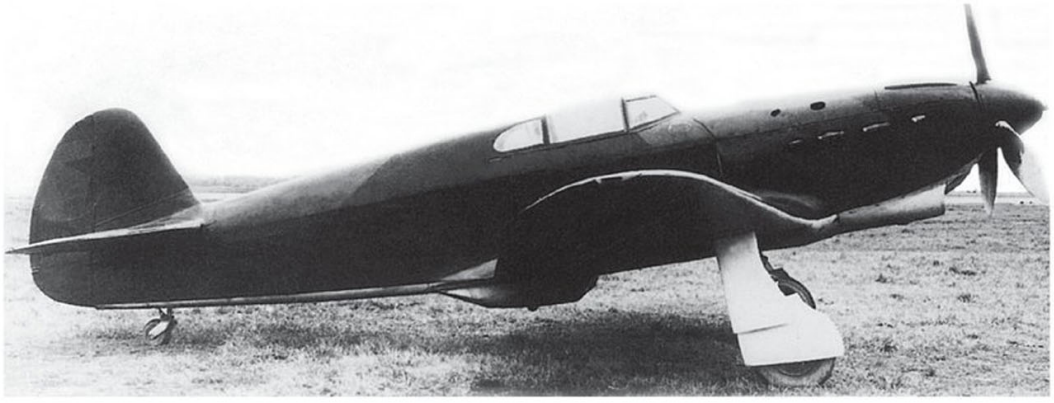
◀ & ◥ Un Yak-1/M-105PF flambant neuf pendant ses essais. À partir du 50e lot de production, deux vitrages elliptiques prolongent la verrière de l'habitacle et la forme des trappes de train est modifiée. (Marmain)

plus puissant que le M-105. Mais Yakovlev insiste, et, à sa grande surprise, Klimov constate qu'au banc, un M-105PA ainsi réglé réussit à tourner 203 heures avant de casser. La preuve est faite que la puissance d'un moteur éprouvé peut être augmentée par une modification très simple sans toucher à sa technologie. Mais les radiateurs des sept Yak-1 ne sont plus adaptés au dopage du compresseur centrifuge, qui ne permet la montée en altitude que par paliers, même avec les volets grands ouverts, d'où la surchauffe des GMP. Klimov comprend qu'il lui faut encore renforcer les pistons et le compresseur, modifier le réducteur et la carburation. Remanié, le nouveau propulseur est référencé M-105PF et développe 1 260 ch à 700 m et 1 180 ch à 2 700 m (939 et 880 kW). L'OKB-115 a parallèlement agrandi le radiateur de refroidissement du glycol et redimensionné celui de l'huile, le tout sans augmentation de la masse au décollage (2 885 kg).

En été 1942, le M-105PF est testé par plusieurs Yak-1 (et par des Yak-7A et B). Tous démontrent une nette augmentation des performances en palier, en ascension et en virage. Mais il faut tout de même limiter les régimes en ascension continue sous peine de gripper le moteur (à 2 400 tr/min), ce qui annule une partie du potentiel offert par le M-105PF, car son refroidissement se fait toujours mal et les fuites d'huile n'ont pas disparu. Auparavant, le NKAP a décidé de faire fabriquer le M-105PF en série au regard des rapports des pilotes du 326e IAP et des essais au banc. Ainsi, l'usine n° 26 (Klimov) abandonne le M-105PA le 1er mai 1942 et la n° 92 produit des Yak-1/M-105PF à compter du 4 juin (le passage définitif au M-105PF se fait avec le n/c 10-79 – 10e du lot n° 79 courant juillet 1942). Les premiers exemplaires sont armés du canon axial ChVAK et des deux mitrailleuses de capot ChKAS, mais la plupart n'ont qu'une UBS à la place des ChKAS [version Yak-1b, voir par ailleurs].

Fiches techniques (typiques)

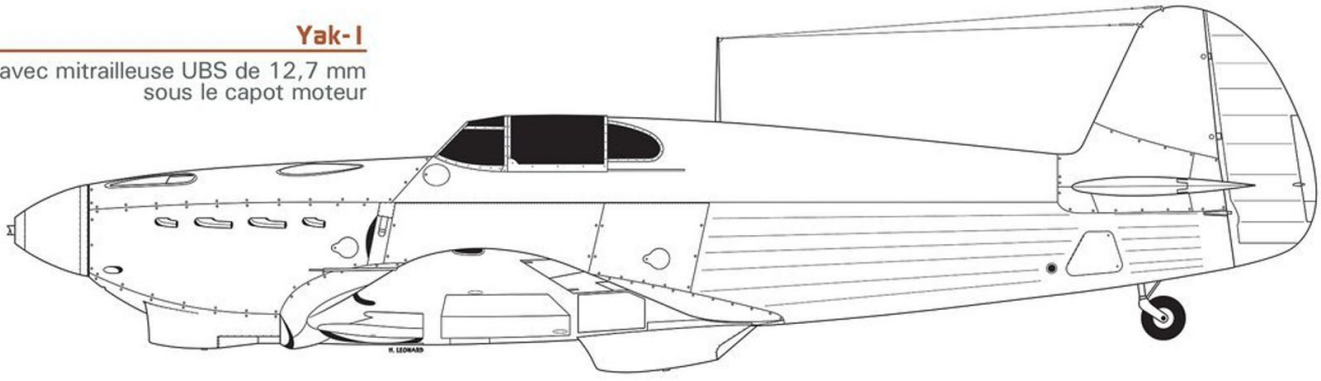
	Yak-1/M-105PF	Yak-1/M-105PF	Yak-1/M-105PF
	n/c 08-68	n/c 15-69	(1942)
Envergure	10 m	10 m	10 m
Longueur	8,48 m	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 412 kg	–	2 412 kg
Masse au décollage	2 930 kg	2 917 kg	2 917 kg
Vitesse maximale	529 km/h à 0 m	510 km/h à 0 m	510 km/h à 0 m
	565 km/h à 1 450 m	553 km/h à 1 850 m	
	594 km/h à 3 500 m	571 km/h à 3 650 m	571 km/h à 3 850 m
Temps de virage à 360°	16 à 17 secondes à 1 000 m	19 à 20 secondes à 1 000 m	19 à 20 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	6,4 minutes	6,4 minutes	6,4 minutes
Plafond pratique	–	11 000 m	10 000 m
Distance franchissable	–	–	650 km
Roulement au décollage	–	–	320 m
Roulement à l'atterrissage	–	–	520 m

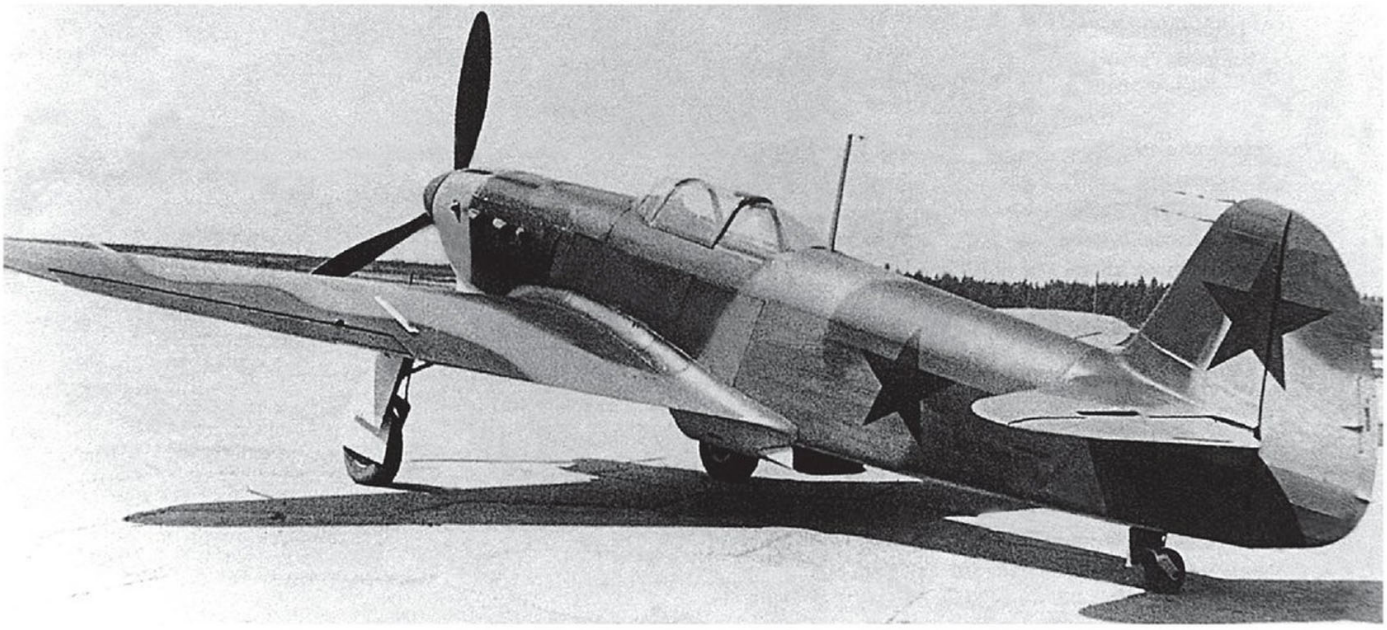


YAK-1 « allégé » (M-105PA ET M-105PF – 1942)

Fin mars 1942, dix Yak-1/M-105PA du lot n° 60 sont produits par l'usine n° 292 dans le cadre d'un programme d'allégement portant sur 25 points, dont : l'élimination des mitrailleuses de capot, d'une des deux bouteilles d'oxygène, de l'Anazot pour les réservoirs, du filtre et de la grille du radiateur de glycol ; le remplacement des empennages en bois par des métalliques ; la renonciation aux lance-roquettes ; etc. Fedrovi mène les essais d'usine à bord du n/c 36-60, qui révèle des performances un peu supérieures à celles d'un Yak-1 standard et vire mieux (2 secondes de moins pour un virage à 360° à 1 000 m). Le programme d'allégement est approuvé par le tout nouveau chef du NII VVS, I. F. Petrov, et l'usine n° 292 doit produire cinq Yak-1/M-105PA allégés par jour à partir du 20 mai, puis ne plus construire que des « allégés » à compter du 1er juin, avec 150 obus (au lieu de 120) pour le canon axial. Parallèlement, les usines n° 21, 82 et 153 doivent lui fournir respectivement 49, 10 et 100 jeux d'empennages métalliques entre le 14 et le 19 mai 1942. Mais l'usine n° 292 abandonne la production du Yak-1 à moteur M-105PA en faveur du Yak-1/M-105PF qui permet de renoncer à ces allégements. Les dix cellules ne sont pas présentées aux essais officiels et sont directement livrées au 12e GvIAP (régiment de la Garde, défense de Moscou). En juillet, l'interception manquée d'un chasseur Bf 109 G-2 dans le secteur de Stalingrad par deux Yak-1 engendre une polémique qui met en cause les pilotes russes accusés d'avoir manqué à leur devoir.

Yak-1
avec mitrailleuse UBS de 12,7 mm sous le capot moteur





Le Yak-1 n/c 35-60 avec son mât d'antenne long. L'appareil n'a pas encore reçu son numéro tactique, car il arbore une robe expérimentale à base de gris-bleu. (OKB Yakovlev)

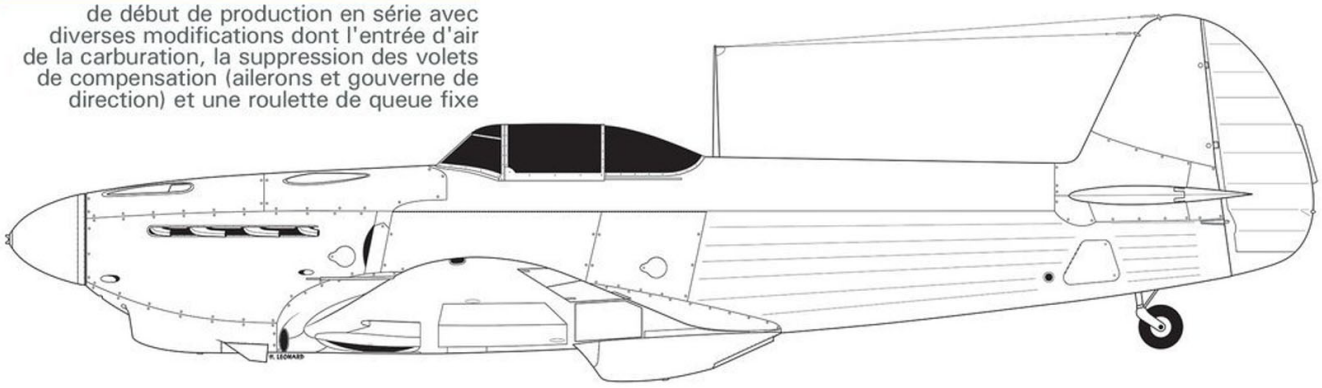
Mais face à G. Malenkov (secrétaire du PCUS), le général S. Roudenko prend leur défense, arguant de la dégradation des performances des Yak-1 de série et des défauts inhérents à leurs propulseurs. Du coup, vingt nouveaux Yak-1 du lot n° 96 (moteurs M-105PF) sont allégés pour le Front de Stalingrad, avec des empennages métalliques, sans mât d'antenne ni générateur ni équipements de vol de nuit (le n/c 45-96 est testé au LII du 12 au 17 octobre à la masse au décollage de 2 780 kg). Ils sont livrés aux 512 et 520e IAP, dont les pilotes apprécient leur taux de montée exceptionnel et l'amélioration des évolutions dans les plans vertical et horizontal entre 2 000 et 3 000 m. Leur aptitude à virer plus court pour se replacer dans la queue de l'ennemi leur permet d'abattre deux Bf 109 G (les pilotes déclarent : « Avec le Yak-1 allégé, n'importe quel chasseur Messerschmitt peut être abattu en manœuvre verticale. »). Mais le modèle n'est pas produit en série parce que le gain de masse n'est pas suffisant et qu'avec le seul canon axial, seuls des pilotes très expérimentés peuvent prétendre prendre le dessus sur les Bf 109 F et G. L'OKB-115 se servira des enseignements obtenus avec les 512 et 520e IAP pour développer le Yak-3 [voir par ailleurs].

YAK-1b/M-105PF ou YAK-1b (1942)

Jusqu'en 1944, 8 670 Yak-1 sont produits. Ce chiffre (le plus souvent cité) comprend 5 672 exemplaires équipés de moteurs M-105PF, dont 4 461 ont bénéficié de nouvelles améliorations technologiques et aérodynamiques dictées par le TsAGI (surtout) et le LII NKAP : fuselage avec cloisons étanches et joints plus hermétiques ; réduction du couple de l'arrière du fuselage et installation

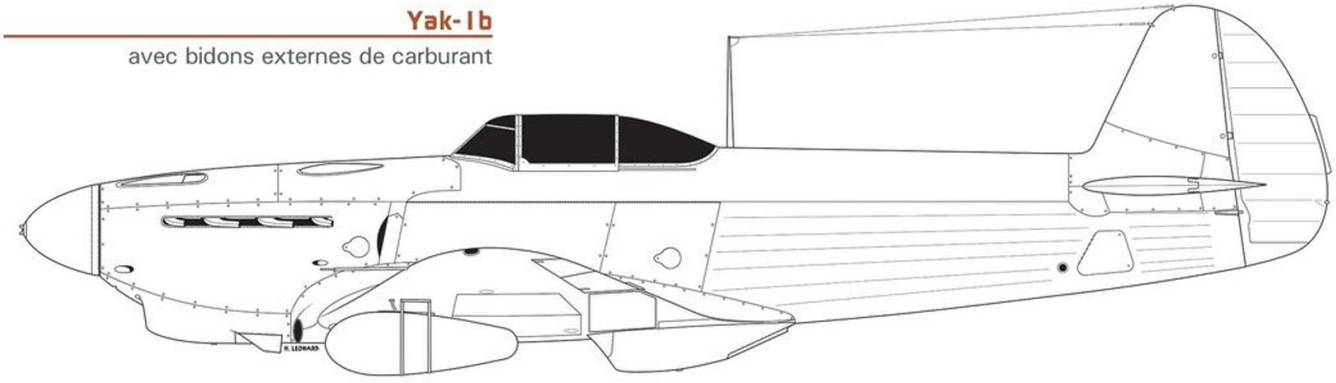
Yak-1b

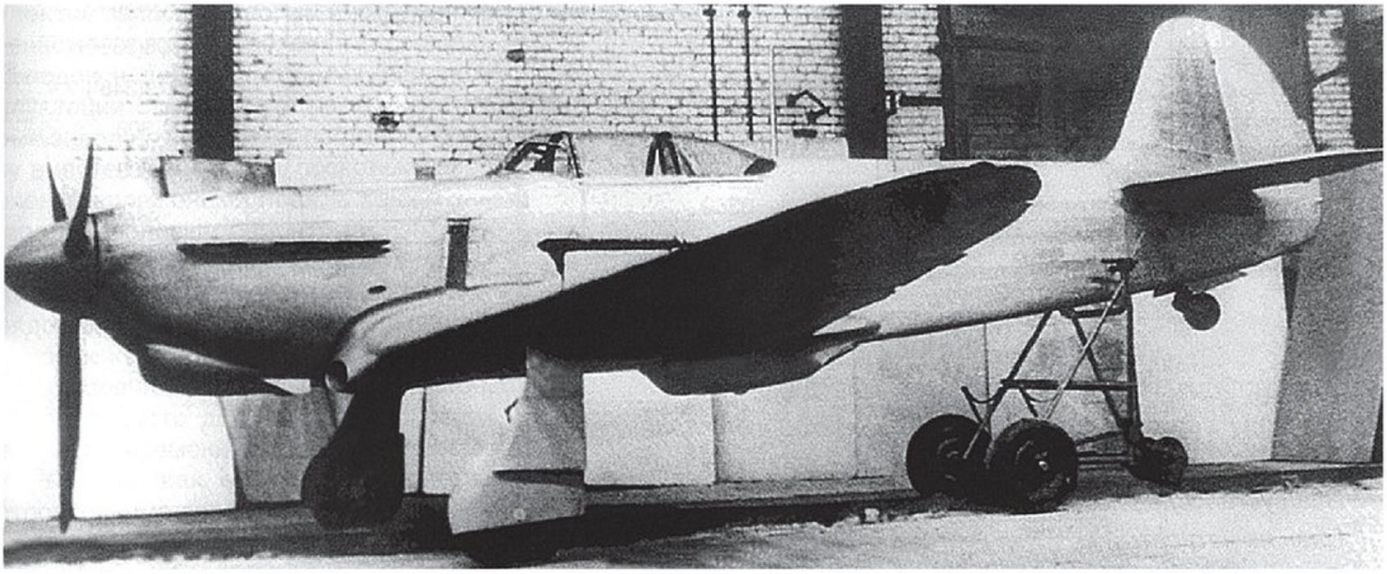
de début de production en série avec diverses modifications dont l'entrée d'air de la carburation, la suppression des volets de compensation (ailerons et gouverne de direction) et une roulette de queue fixe



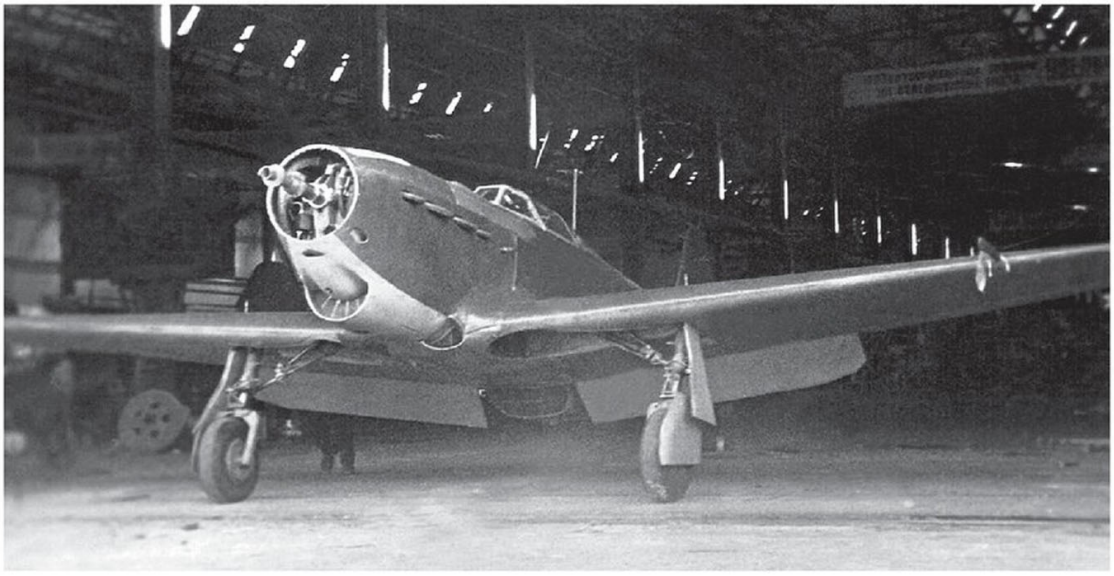
Yak-1b

avec bidons externes de carburant





Un Yak-1b tout neuf au sortir de la chaîne de montage de l'usine n° 292, la queue posée sur un chariot. (DR)



Un Yak-1b du 99e lot de production à sa sortie d'atelier. Il ne lui manque plus que son hélice VICh-105SV avec sa casserole. On peut noter le cloisonnement du radiateur sous le nez, le pare-brise à vitrages plans et l'agencement des trappes de train. (DR)

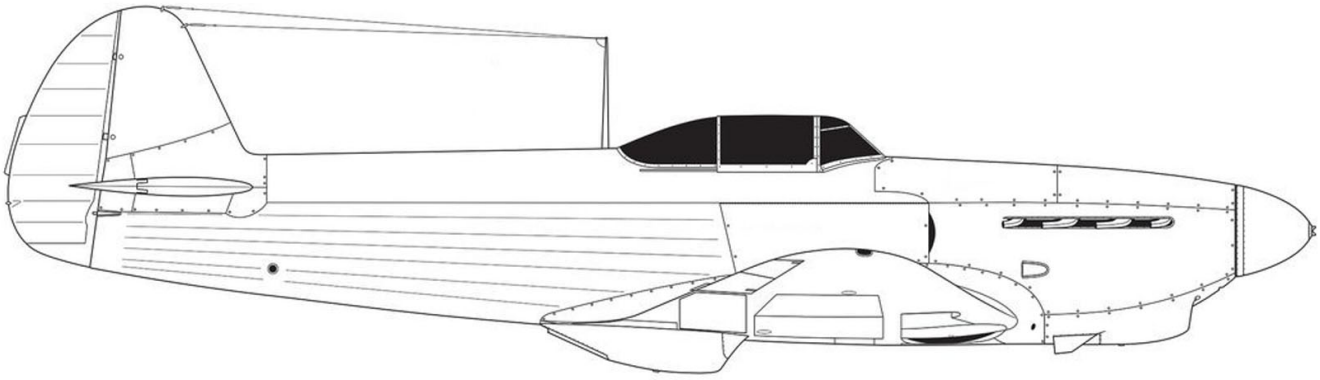
Deux soldats russes posent pour la photo en s'appuyant contre l'avant d'un chasseur Yak-1b en 1944 ou 1945. (DR)

d'une verrière panoramique ; révision des tunnels des radiateurs d'huile et de glycol ; ajustage des tôles du capot moteur ; pose de pipes d'échappement carénées à effet propulsif ; revêtement plus soigné et roulette de queue escamotable ; etc. Ces changements sont d'abord testés en octobre 1942 avec le Yak-1/M-105PF n/c 16-99, puis sont progressivement incorporés à la production en série jusqu'à sa cessation. Et sur les 4 461 exemplaires qui en sont pourvus, 4 188 sont des **Yak-1b**.

Le rajout du suffixe « **b** » (parfois « **B** » dans la littérature occidentale) à la désignation Yak-1 trouve sa source au printemps 1942, quand le commandant F. I. Chinkarenko (42e IAP) fait réduire le couple arrière du fuselage de son Yak-7B [voir par ailleurs], installer une verrière panoramique « bricolée » pour une meilleure visibilité vers l'arrière et éliminer les deux ChKAS de capot. Ce faisant, il voit mieux dans son dos et allège son appareil (2 802 kg au décollage). Son initiative privée, en principe formellement interdite sous peine de lourdes sanctions, est reprise par l'OKB-115, qui modifie le Yak-1/M-105PA n/c 10-47 selon les mêmes critères en les peaufinant, élimine une des deux mitrailleuses de capot, opte pour un empennage vertical métallique, une roulette de queue escamotable et quelques changements annexes (protection du pilote, commandes et refroidissement du GMP).

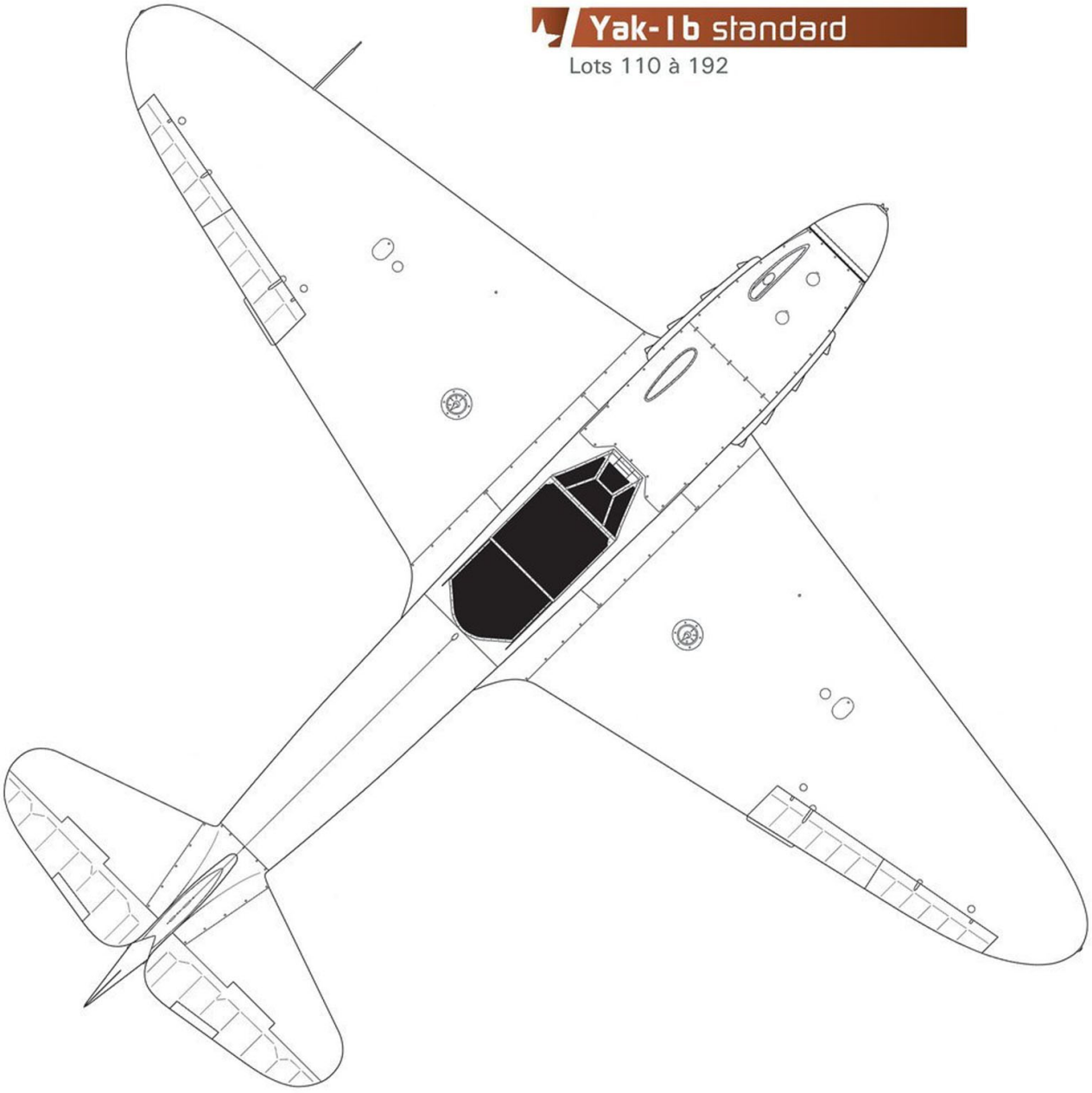
Fiche technique du **Yak-1b**

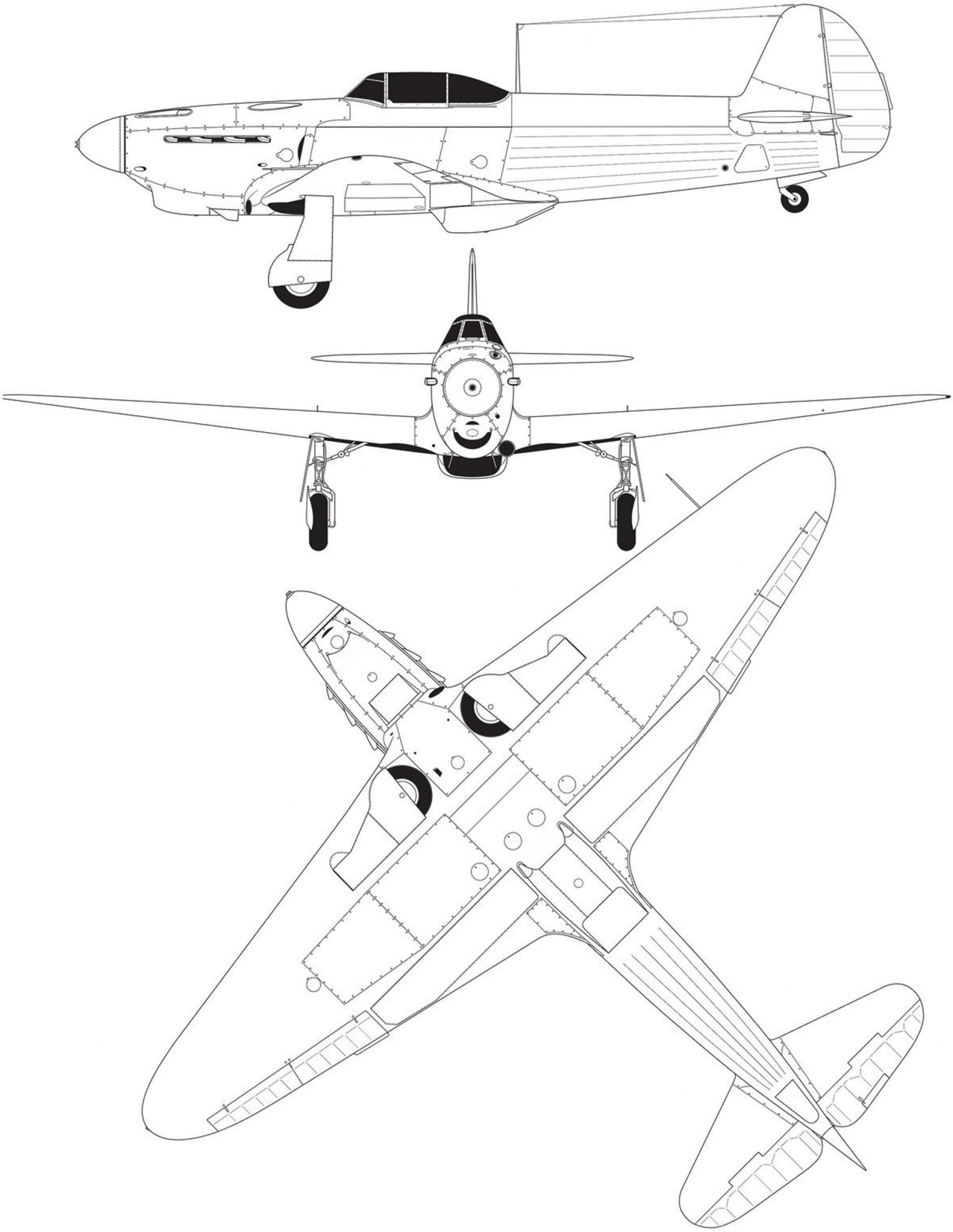
Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 316 kg
Masse au décollage	2 884 kg
Vitesse maximale	531 km/h à 0 m
	592 km/h à 4 100 m
Temps de virage à 360°	19 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	5,4 minutes
Plafond pratique	10 050 m
Distance franchissable	700 km
Roulement au décollage	340 m
Roulement à l'atterrissage	560 m

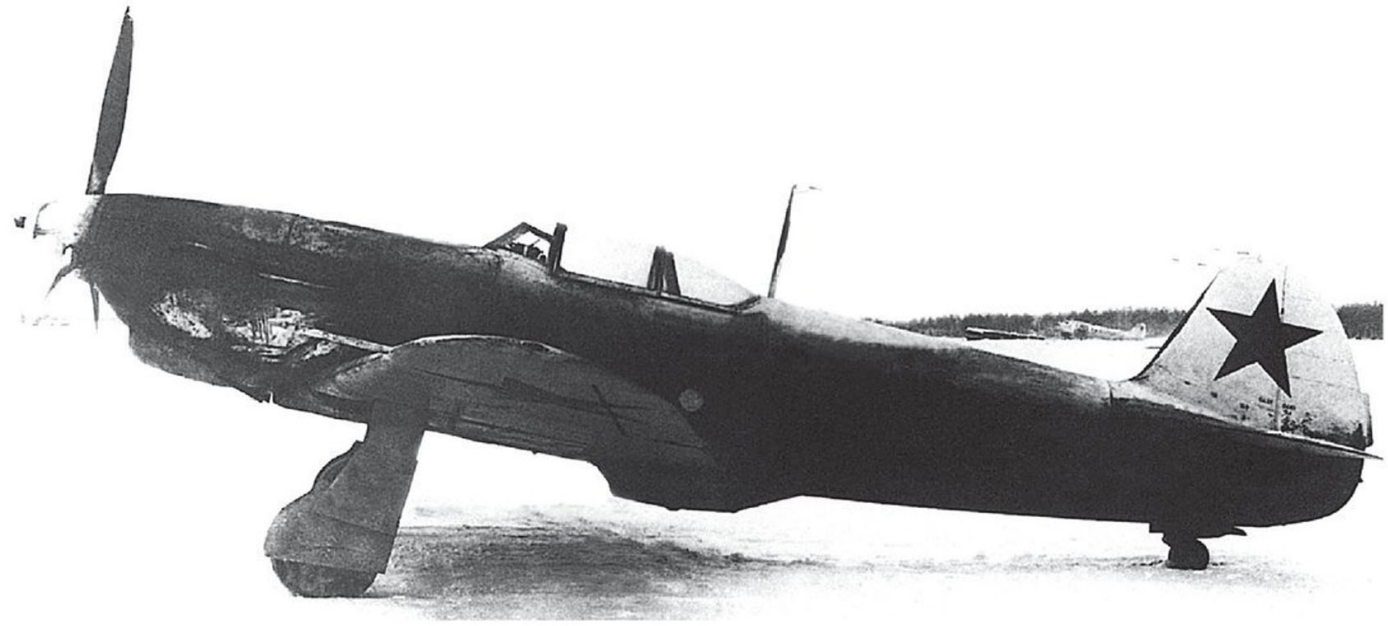


Yak-1b standard

Lots 110 à 192







◤ Non ! Le camouflage de ce Yak-1b opérationnel n'est pas noir, mais blanc ! Les incessantes fuites d'huile et les gaz d'échappement ont fini par noircir sa livrée blanche d'hiver, au point de faire disparaître son numéro tactique et ses marques de nationalité. (Marmain)

◀ Approvisionnement en bandes de cartouches pour les mitrailleuses lourdes UBS de capot de ce Yak-1b d'une unité de la Marine. (Gorokhoff)

◣ Le Yak-1b « 120 blanc » des derniers lots, tombé entre les mains des Allemands et examiné par deux soldats de la Luftwaffe (à l'arrière, un bimoteur Junkers Ju 88). Les pilotes allemands qui ont testé des Yak-1 les ont généralement considérés comme « rustiques, sous-motorisés, sous-équipés et dotés d'un armement inadéquat ». (Marmain)

YAK-1b/M-106-1sk (1942-1943)

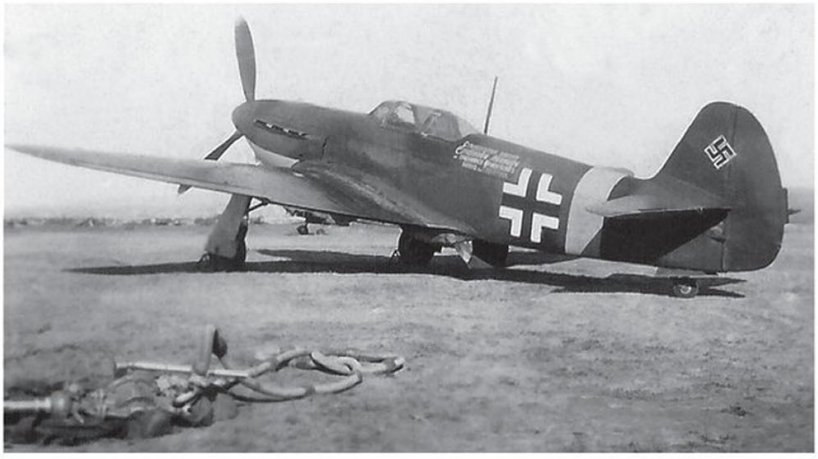
Testé par Fedrovi jusqu'au 25 juin 1942, l'appareil se comporte bien mieux dans les plans vertical et horizontal, vire plus court (360° à 1 000 m en 16 à 17 secondes) et offre un excellent champ de vision dans tous les sens. Mais les militaires n'aiment pas qu'on leur supprime une mitrailleuse. L'OKB-115 modifie un autre Yak-1/M-105PA (n/c 35-60), blinde la console du pilote à main gauche, installe un rétroviseur et un stick « à la Bf 109 » à la place du manche à balai pour que le pilote puisse faire feu en même temps qu'il manie la manette des gaz (impossible auparavant), blinde son siège (type « sarcophage »), pose une vitre blindée dans son dos et dote le pare-brise de vitrages plats. L'armement se résume au canon axial ChVAK avec 120 obus et à une mitrailleuse UBS avec 200 cartouches (respectivement 140 et 230 en 1943). Et toutes ces modifications doivent être introduites au démarrage de la production en série du Yak-1b. Le n/c 35-60 est testé au NII VVS du 4 au 14 juillet 1942. Ses pilotes constatent que : « La visibilité dans tous les sens est excellente et peut être considérée comme la meilleure par rapport à celle offerte par les autres chasseurs soviétiques [...]. Toutes les modifications doivent être introduites en série, et le n/c 35-60 doit en être considéré comme le patron » (pour 1943). Hormis les vitrages plats du pare-brise qui se fissurent, l'appareil est dénué de vices et l'armement satisfait. Dès le 11 août 1942, le GKO lance la production en série du nouveau modèle, référencé **Yak-1b/M-105PF** (hélice VICh-105SV-01). Les dix premiers exemplaires sortent de l'usine en septembre, et, à partir d'octobre, tous les Yak-1 sont fabriqués selon le moule « **b** ». Toutes les modifications ne sont pas introduites en même temps : la roulette de queue n'est escamotable qu'à partir du lot n° 87 ; un petit volet empêchant la vaporisation de l'huile sur le pare-brise n'est présent qu'à compter du lot n° 89 ; la réduction du couple de la partie arrière du fuselage et l'installation de la verrière panoramique ne sont effectives qu'avec le lot n° 99. Toutes les modifications recommandées par le TsAGI et les instituts militaires sont définitivement standardisées à partir du lot n° 110 en décembre 1942 (de septembre à la fin décembre 1942, 959 Yak-1b sont produits et, jusqu'au lot final n° 192 en 1944, tous sont des Yak-1b).

Avec l'apparition du redoutable chasseur allemand Bf 109 G-2 au moteur très performant, le NKAP n'a d'autre choix que de s'en remettre à ses motoristes pour augmenter les performances des chasseurs russes. À l'origine, le programme « K » avait recommandé l'utilisation du moteur Klimov M-106, mais ce n'est que début novembre 1942 qu'il parvient à satisfaire au test des « 100 heures au banc ». Le Yak-1 n/c 50-85 à pontage dorsal est mis aux normes « b » en même temps qu'un moteur M-106-1sk remplace son M-105PF (même masse à sec, même encombrement, hélice VICh-61P, même armement). Ce propulseur, qui doit fournir 1 350 ch (1 007 kW) au décollage et 1 250 ch à 4 000 m (932 kW), est équipé d'un turbocompresseur Dollejal à un étage (pression d'admission à sa sortie de 1 175 Hg, taux de compression de 6,0), d'une pompe à huile améliorée et d'un réducteur aux pignons renforcés. L'appareil est testé au LII NKAP par Kokine et affiche les performances suivantes :

Avec un M-105PF	523 km/h à 0 m
	571 km/h à 3 000 m
	579 km/h à 5 000 m (en 6,25 minutes)
Avec un M-106-1sk	534 km/h à 0 m
	596 km/h à 3 000 m
	589 km/h à 5 000 m (en 5,6 minutes)

Hélas, le M-106-1sk surchauffe beaucoup, perd de l'huile, vibre, détonne, émet des fumées suspectes et provoque des embardées (le refroidissement du GMP ne se fait correctement qu'à très basse altitude). Tous ces défauts ne permettent pas de considérer le M-106-1sk comme suffisamment fiable pour être utilisé opérationnellement, ni d'envisager la mise en service d'une nouvelle version du Yak-1 sans parvenir préalablement à améliorer le refroidissement du moteur. Des résultats similaires sont obtenus le 10 janvier 1943 avec le Yak-1b n/c 01-111 équipé du même moteur : 537 km/h à 0 m, 606 km/h à 3 400 m et montée à 5 000 m en 5,1 minutes. Mais dans tous les cas de figure, le refroidissement du GMP doit être amélioré de 12 à 15 % pour assurer son rendement optimal. Le GKO, qui spécule sur le fait que Klimov, l'OKB-115 et les établissements expérimentaux du NKAP vont parvenir à résoudre tous ces problèmes en 1943, émet une directive le 10 janvier ordonnant la production en série du **Yak-1/M-106sk** (ou **Yak-1/M-106P**) par l'usine n° 292, qui en construit 47 en janvier et en février, dont 32 sont acceptés par les VVS (19 sont pris en compte par le 148e IAP du lieutenant-colonel Zaïtsev). Leur évaluation opérationnelle s'avérant impossible, ils sont rééquipés de moteurs M-105PF. Parallèlement, Yakovlev fait modifier le Yak-1 n/c 32-99 en le dotant d'une aile avec longerons métalliques et d'empennages de Yak-7. Le tunnel du radiateur du glycol est placé plus en avant, sous le nez [voir Yak-9], et un radiateur cylindrique d'huile de 225 mm de diamètre est placé dans chaque emplanture d'aile. L'appareil est testé avec un moteur M-105PF et avec un M-106-1sk à la masse au décollage de 2 757 kg :

M-105PF	536 km/h à 0 m
	555 km/h à 1 000 m
	572 km/h à 2 000 m
M-106-1sk	557 km/h à 0 m
	630 km/h à 3 400 m
	590 km/h à 5 000 m (en 4,5 minutes)



En haut : Le Yak-1b de Léonid Smirnov, du 148e IAP, capturé par les Allemands. (DR)

Le même Yak-1b de Smirov, marqué des croix noires de la Luftwaffe, avec un bandeau jaune cernant l'arrière du fuselage (comme tous les avions capturés sur le front russe). (DR)

Fiches techniques

	Yak-1/M-105PF	Yak-1/M-106-1sk	Yak-1/M-106-1sk
	n/c 50-85	n/c 50-85	n/c 32-99
Envergure	10 m	10 m	10 m
Longueur	8,48 m	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	–	–	2 280 kg
Masse au décollage	2 915 kg	2 927 kg	2 757 kg
Vitesse maximale	517 km/h à 0 m	536 km/h à 0 m	551 km/h à 0 m
	563 km/h à 1 950 m	611 km/h à 3 750 m	630 km/h à 3 400 m
	620 km/h à 6 000 m	–	–
Montée à 5 000 m	6 minutes	5,6 minutes	4,5 minutes

Systèmes de transmission typiques

En principe, les Yak-1 sont équipés d'un récepteur RSI-4 Malyoutka, d'un émetteur RSI-3 Orel et d'un émetteur RPK-10/DF Tchayonok, avec transformateurs RUN-30 et RU-11-A. Deux câbles d'antenne avec ressorts de tension relient le haut de la dérive à un mât (certains appareils et certaines versions ne sont pas équipés d'un mât, les câbles étant alors noyés dans le pontage dorsal ou dans la partie arrière de la verrière). Tous les Yak-1 ne sont pas dotés de la totalité de ces équipements. Jusqu'au lot n° 52, un appareillage de transmission complet est installé sur chaque 10e exemplaire, puis progressivement sur chaque 5e et 3e exemplaires, les autres machines n'ayant qu'un émetteur Orel. À partir du lot n° 52, tous les Yak-1 ont une dotation complète pour les transmissions.

Production totale par usine de Yak-1

de toutes les versions, tous moteurs confondus.

	n° 115	n° 292	n° 301
1939	1 (I.26.1)	–	–
1940	2 (I-26.2 et 3)	16	48
1941	–	1 212	69
1942	–	3 474	–
1943	–	2 720	–
1944	–	1 128	–
Total	3 (prototypes)	8 550	117

Nota : Les usines n° 47 et n° 30 ont assemblé respectivement 2 et 65 Yak-1/M-105P en 1940 avec des sous-ensembles et pièces fournis par l'usine n° 292, mais ces appareils sont comptabilisés par cette dernière. Le total de la production est de 8 670 exemplaires en 192 lots (certaines sources citent 8 734 ou 8 667 exemplaires), dont 2 988 sont équipés de moteurs M-105P et M-105PA, et 5 672 ont des moteurs M-105PF, dont 4 461 avec le couple de la partie arrière du fuselage réduit (Yak-1b). Ces chiffres incluent tous les prototypes, exemplaires de présérie et expérimentaux.
Le total de Yak-1 construits jusqu'en juillet 1944 reste encore aujourd'hui imprécis. En 1943 et 1944, 385 Yak-1 ont été produits par l'usine de Saratov à destination des unités de la Défense (PVO, ou MPVO – *mesnaya protivovozdouchnaya oborona* – défense aérienne locale) avec des équipements additionnels pour les évolutions nocturnes, dont un phare, un horizon artificiel et un radiogoniomètre.

YAKOVLEV Yak-1 - Usine n° 292

Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Hauteur	3,23 m (en vol)
	2,90 m (au sol)
Voie du train	3,25 m
Surface alaire	17,15 m²
Envergure profondeur	3,40 m
Surface empennages	3,25 m²
Surface ailerons	1,32 m²
Surface volets	2,125 m²
Surface profondeur	3,05 m
Surface gouvernes profondeur	1,23 m²
Surface dérive	1,53 m²
Surface gouverne direction	0,81 m²
Corde à l'emplanture	1,93 m
Dièdre alaire	5°57'
Incidence alaire	0°
Incidence profondeur	0°
Incidence dérive	0°
Débattement ailerons	26° vers le haut
	11° vers le bas
Débattement prof.	24° vers le haut (26°)
	21° vers le bas (22°)
Débattement direction	27° à gauche (30°)
	27° à droite (30°)
Débattement volets	50°

(Entre parenthèses : usine n° 301)

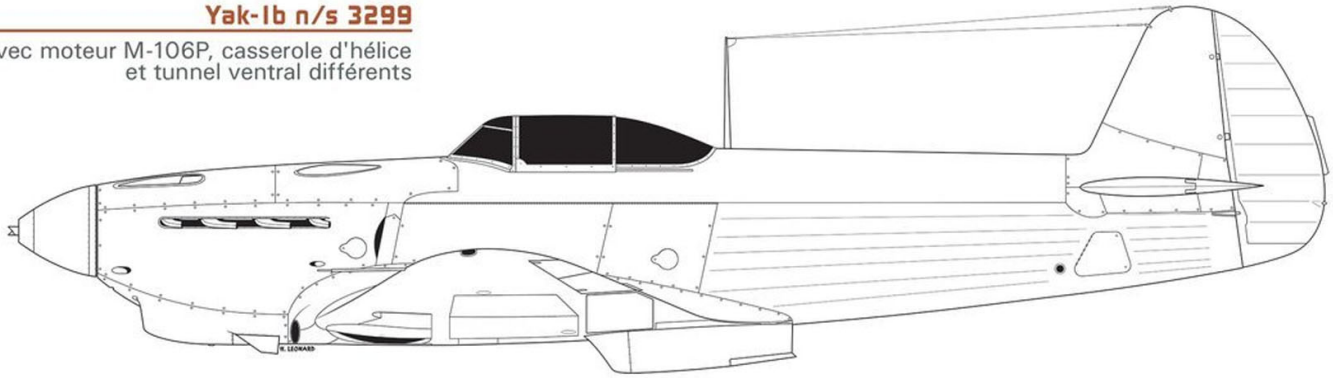
MUNITIONS TYPIQUES PAR ARME :

Canon ChVAK de 20 mm :	30 % d'obus à fragmentation et incendiaires.
	70 % d'obus anti-blindage et incendiaires (blindage de 20 mm à 400 m).
Mitrailleuse ChKAS (7,62 mm) :	50 % de balles anti-blindage et incendiaires, pour blindage de 7 à 8 mm à 200 m.
	25 % de balles anti-blindage et incendiaires traçantes, visibles jusqu'à 700 m, pour blindage de 6 mm à 200 m.
	25 % de balles incendiaires.
Mitrailleuse UBS de 12,7 mm :	50 % de balles anti-blindage et incendiaires pour blindage de 20 mm à 20 m.
	10 % de balles anti-blindage et incendiaires traçantes, pour blindage de 20 mm à 200 m, visibles jusqu'à 1 000 m.
	20 % de balles anti-blindage, incendiaires et explosives, pour blindage de 15 mm à 200 m.
	20 % de balles explosives, ou explosives et incendiaires, à 200 m.

Nota : Les proportions d'obus et de balles citées ci-dessus, ainsi que leurs fonctions, sont applicables à tous les modèles de chasseurs soviétiques alignés par les VVS pendant la Grande Guerre patriotique.

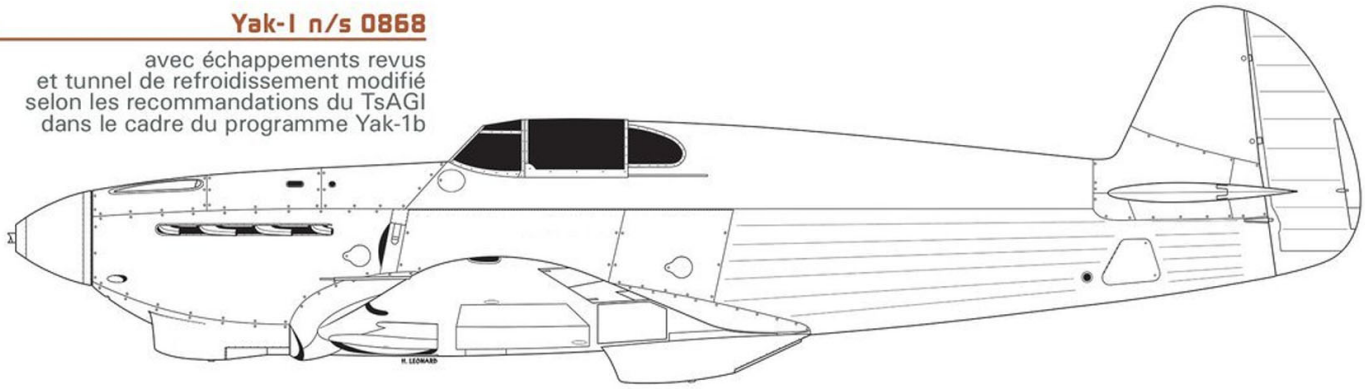
Yak-1b n/s 3299

avec moteur M-106P, casserole d'hélice et tunnel ventral différents



Yak-1 n/s 0868

avec échappements revus et tunnel de refroidissement modifié selon les recommandations du TsAGI dans le cadre du programme Yak-1b



Mais les défauts récurrents des moteurs Klimov persistent : le M-106-1sk se comporte pareillement qu'avec le premier prototype, ses bougies grillent rapidement ou se dévissent à cause des vibrations, les gaz d'échappement s'infiltrent partout, etc. Ces essais scellent son sort, car, en mars 1943, les autorités décident de cesser de le produire. La plupart des 300 M-106-1sk assemblés sont remis aux normes M-105PF (certaines sources les désignent M-106PM), d'autres sont équipés d'un compresseur à deux étages (M-105PF séries « 615 hybrides ») et sont attribués à des écoles technologiques à des fins d'études. Enfin, les travaux sont poursuivis expérimentalement à l'usine de moteurs n° 26 (Oufa) avec le Yak-1 n/c 01-30 pour tenter d'améliorer le M-106-1sk et son système de refroidissement, mais l'appareil s'écrase le 22 octobre 1943 en tuant son pilote, mettant un terme définitif à l'histoire de ce propulseur.

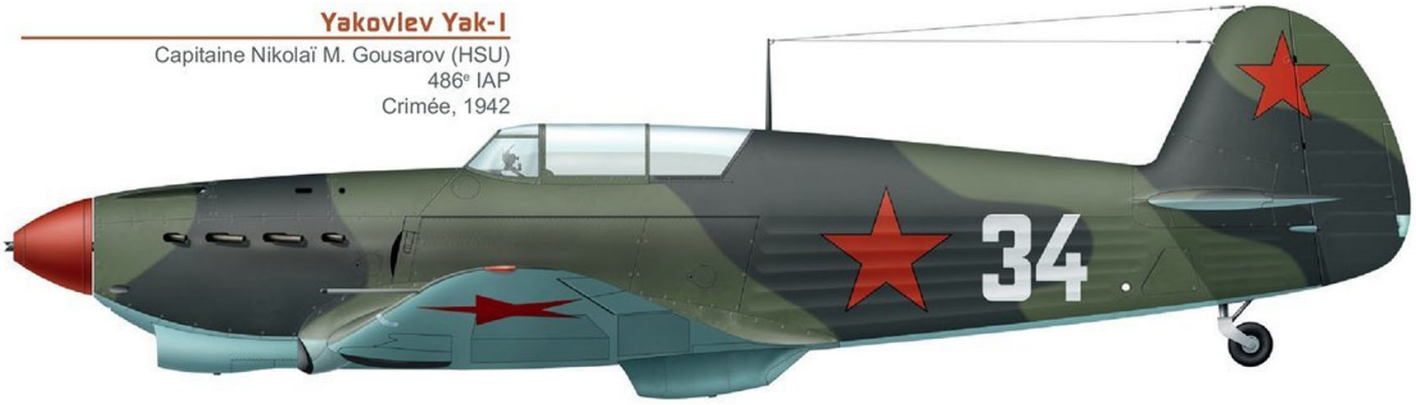
Note : L'inscription signifiait « M D Baranov Terreur Des Fascistes »

Yakovlek Yak-1

Lieutenant Mikhaïl D. Baranov (HUS)*
183e IAP
Front de Stalingrad, 1942

*HUS : Héros de l'Union soviétique

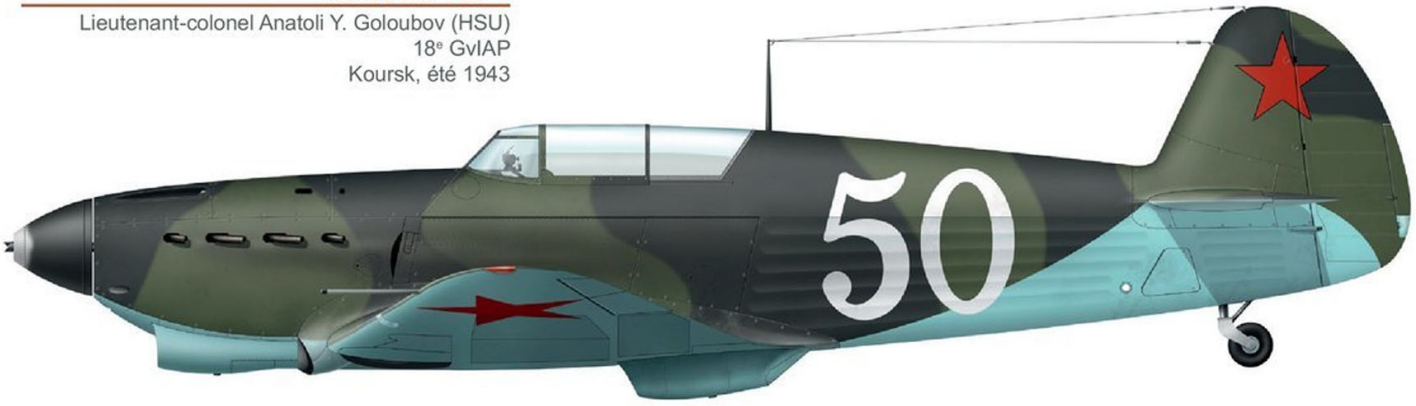
Yakovlev Yak-1
Capitaine Nikolaï M. Gousarov (HSU)
486e IAP
Crimée, 1942



Yakovlev Yak-1B
Lieutenant Lilya V. Livyak (HUS)
296e IAP
Front Sud, hiver 1942-43

Yakovlev Yak-1B
Lieutenant Lilya V. Livyak (HUS)
296e IAP
Front Sud, été 1943

Yakovlev Yak-1
Lieutenant-colonel Anatoli Y. Goloubov (HSU)
18e GvIAP
Koursk, été 1943



Yakovlev Yak-1B
Capitaine Pavel M. Chouvilev
427e IAP
Front de Kalinine, août 1943

Yakovlev Yak-1M
Capitaine Vladimir P. Pokrovskii (HSU)
2e GvIAP-SF
Flotte du Nord, fin 1943

Yakovlev Yak-1
Commandant Anatoli A. Morozov (HSU)
31e GvIAP
1943

Yakovlev Yak-1
1er Régiment de chasse polonais *Varsovie*
Bydgoszcz (Pologne), printemps 1945

3 LES YAK-7

BRANCHE LOURDE – ACTE I

Si le premier volet I-26 représente la « branche légère » de base du chasseur frontal étudié par l'OKB-115, le volet I-27 en est le second : un biplace pour la formation et la conversion des pilotes (et des personnels au sol) vers le I-26. Il va donner naissance à la « branche lourde » en se transformant en chasseur d'interception monoplace à la suite d'une expérience concluante tentée par Sinelchtchikov.

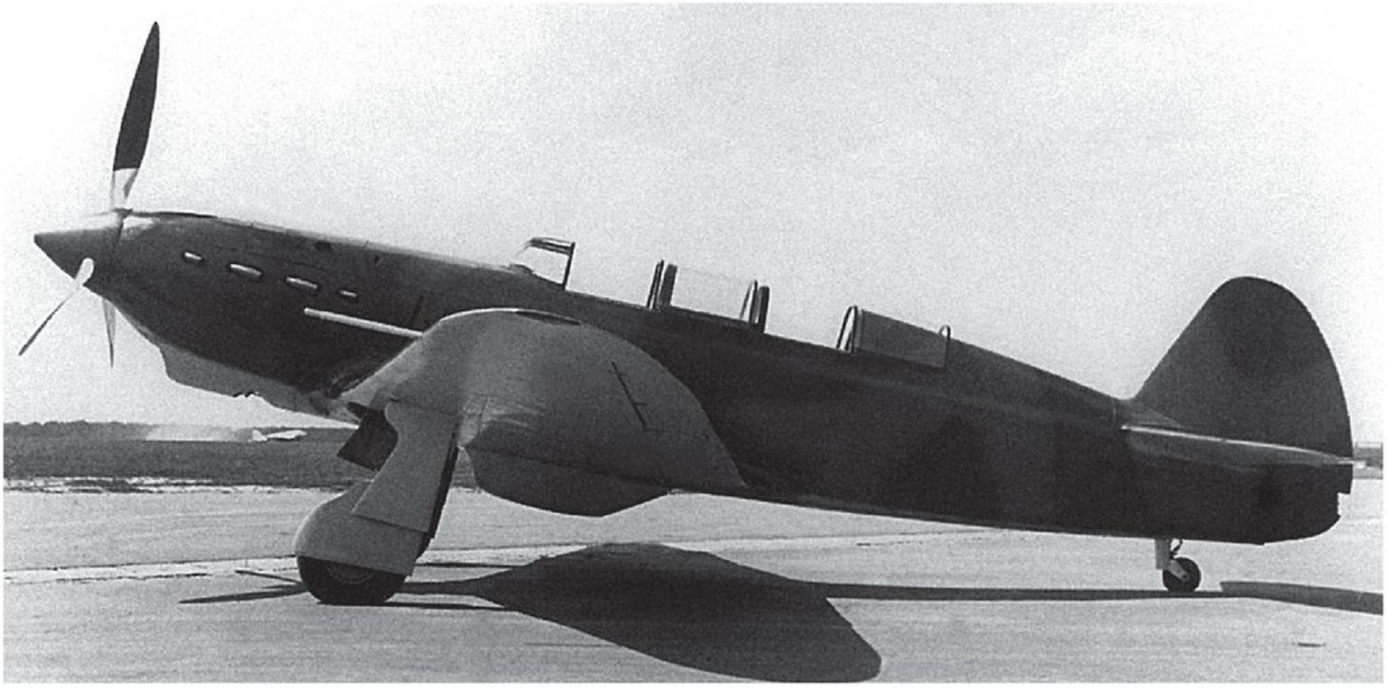
Les prototypes biplaces UTI-26.1 et UTI-26.2 (1940-1941)

Le développement du programme I-27 commence le 25 janvier 1940 dans l'illégalité, car personne ne l'a (encore) cautionné. Mais les nouvelles prérogatives de Yakovlev et le soutien de Staline obligent le NKAP à le faire à condition que l'appareil soit un « chtourmovik » biplace (avion d'assaut au sol, une autre priorité en matière de vecteur aérien de combat). De ce fait, hormis l'armement standard déjà décrit pour le Yak-1, l'appareil doit être doté d'une mitrailleuse ChKAS de 7,62 mm de plus, montée sur affût mobile au poste arrière. En tablant sur l'absence totale d'avions d'entraînement et de conversion des pilotes aux nouvelles contraintes des chasseurs de front, Yakovlev convainc le SNK de renoncer au « chtourmovik » et réceptionne la commande de deux prototypes à présenter aux essais le 1er et le 15 août 1940, en conformité avec la fiche programme de base suivante :

Vitesse maximale	580 km/h à 5 000 m
Vitesse à l'atterrissage	140 km/h
Distance franchissable	600 km à la masse normale au décollage à 90 % de la vitesse maximale 1 000 km en surcharge à 90 % de la vitesse maximale
Plafond pratique	10 000 m
Montée à 5 000 m	en 7 minutes

Le nouveau modèle est désigné **UTI-26.1** (parfois **UTI-26.4**, **UTI-1** ou **UTI-27.1** selon les documents initiaux) et le prototype est achevé de construction le 17 juin 1940. S'il découle du monoplace I-26, il en diffère surtout par son second poste de pilotage aménagé derrière l'originel, sa longue verrière, avec deux éléments coulissants, son pontage dorsal quelque peu rehaussé et son aile reculée de 100 mm pour rétablir le CG. Les deux hommes communiquent par un système RPU à tube Gosport, les tôles articulées latérales se prolongent jusqu'à l'aplomb de la fin de la verrière et les radiateurs d'huile et de glycol sont revus. Pour le reste, l'UTI-26 est similaire à son frère monoplace (moteur M-105P avec hélice VICh-61P).

Le prototype entame ses essais d'usine avec Fedrovi du 23 juillet au 25 août 1940 (20 vols), puis effectue ceux d'État à partir du 28 ; ils sont interrompus le 30, parce que le train s'affaisse en cours de roulement au sol. Ils reprennent du 11 au 19 septembre avec P. M. Stéfanovski et quelques pilotes du 11e IAP, leurs rapports mentionnant une foultitude de défauts, en fait les mêmes que ceux relevés avec les prototypes I-26 (surchauffe du GMP, mauvaise carburation, cinématique du train à revoir, pneus inadéquats et freins délicats, etc.), mais aussi le maniement défectueux des volets et des commandes de tir pneumatiques des armes, le débattement sensible des gouvernes



▲ Le prototype biplace UTI-26.1 pendant ses essais d'usine. La longue verrière recouvre les deux postes de pilotage, dont les éléments coulissent vers l'arrière. (Marmain)

de profondeur et l'absence d'équipements de bord divers (comme la radio) et pour les évolutions nocturnes. Les militaires refusent l'appareil au regard des défauts « rédhibitoires pour un avion de formation et d'entraînement à la chasse moderne » et réclament un nouveau prototype débarrassé de toutes ces tares. Mais parce qu'il est le seul de cette catégorie et que les troupes du III. *Reich* ont conquis toute l'Europe de l'Ouest, l'UTI-26.1 subit une nouvelle tranche d'essais du 21 au 25 septembre 1940, au terme de laquelle il est finalement jugé « suffisamment satisfaisant » pour être produit en série. L'UTI-26.1 effectue encore 119 vols d'essai d'usine jusqu'au 10 décembre pour tester les nombreuses modifications imposées par l'OKB-115, puis est livré au LII, qui s'en sert pour de nouveaux travaux expérimentaux.

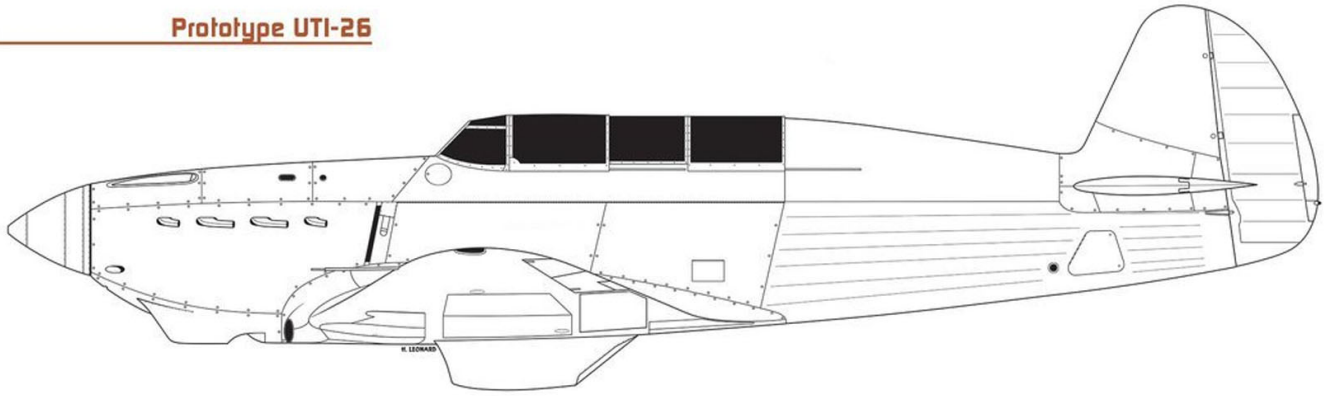
Entre-temps, l'**UTI-26.2**, second prototype, a débuté ses essais le 16 septembre 1940. Il a bénéficié de plusieurs modifications dictées par les essais prototypes de tout le programme I-26, dont la refonte complète du train d'atterrissage avec élimination des demi-fourches, le renforcement des verrous, la révision des amortisseurs et des trappes, les pneus plus grands (650 x 200 mm), la roulette de queue escamotable (pneu de 300 x 125 mm) ; des modifications locales de la structure pour améliorer la stabilité et déplacer le CG vers l'avant à 23,2 % du MAC (au lieu de 26 %) ; l'augmentation de la surface des plans de profondeur avec leurs gouvernes ; la modification des ailerons ; etc. La plupart des essais de l'UTI-26.2 sont menés par A. G. Koubichkine du 1er au 14 février 1941 au NII VVS, où son chef, A. Filine, le teste aussi. Tous ses paramètres y sont enregistrés, de même que son comportement en vol, et quelque 260 figures de voltige sont effectuées sans problème particulier (tonneaux, virages serrés, boucles, Immelmann, piqués, etc.). Les pilotes émettent des récriminations concernant son GMP (toujours les mêmes défauts), mais le déclarent stable et manœuvrant, n'entrant en vrille que sur « provocation » et en sortant facilement, doté d'équipements suffisants à sa fonction, de commandes bien disposées et offrant une maintenance bien plus aisée que celle du I-26.

◤ Le lieutenant J. Simachov debout sur l'aile de son Yak-7B/M-105PF aux pipes d'échappement carénées. On peut noter les deux bossages sur le capot, provoquées par les mitrailleuses UBS. (Marmain)

Fiche technique

	UTI-26.1
Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 181 kg
Masse au décollage	2 710 kg (essais d'usine)
	2 750 kg (essais officiels)
Vitesse maximale	500 km/h à 0 m
	590 km/h à 4 500 m (essais d'usine)
	586 km/h à 4 500 m (essais officiels)
Vitesse à l'atterrissage	125 km/h
Temps de virage à 360°	22 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	5,5 minutes
Plafond pratique	9 400 m
Distance franchissable	700 km
Roulement au décollage	310 m
Roulement à l'atterrissage	525 à 750 m selon l'usage des freins

Prototype UTI-26



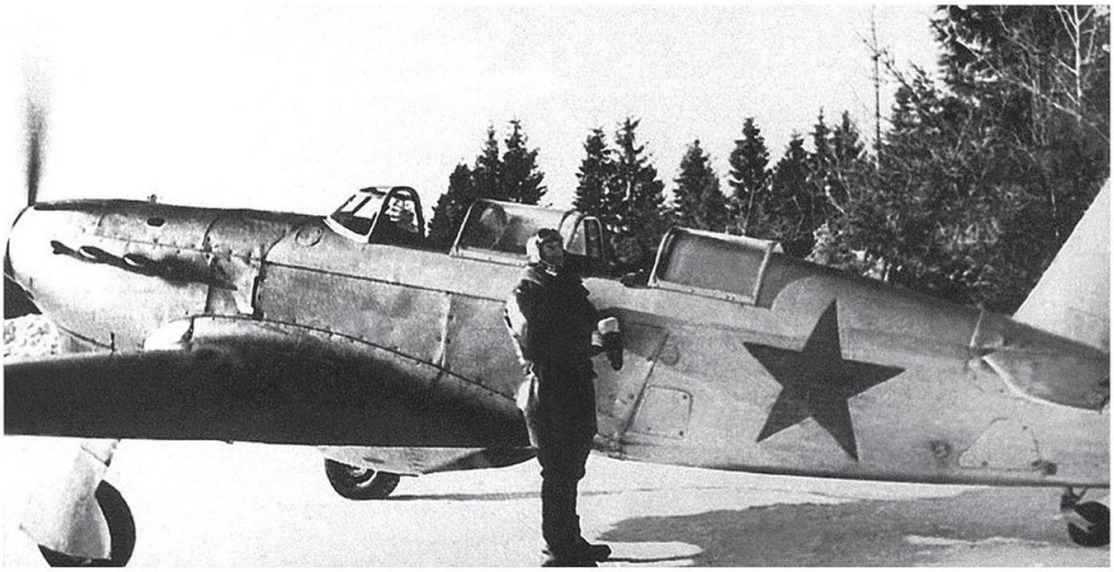
Ils confirment aussi le choix de le produire en série après sa complète mise au point. Puis, après une ultime tranche d'essais de vrilles et de piqués au NII VVS, le prototype est livré au 12e IAP (ensuite rebaptisé 12e GvIAP de la Défense – PVO) pour que ses personnels volants et au sol s'y familiarisent. Il y sera équipé plus tard de deux statoréacteurs DM-4S en 1942 pour les tester dans le cadre des incitations gouvernementales à utiliser des « accélérateurs » pour doper les performances des chasseurs [voir Yak-7PVRD].

Yak-7UTI (1941) et Yak-7V (1942)

Début mars 1941, le NKAP donne le feu vert à la production en série de 600 UTI-26 par l'usine n° 301 pour la fin de l'année (celle du Yak-1 y cesse) et baptise le modèle **Yak-7UTI**. Plusieurs modifications sont dictées par les essais prototypes, comme l'immobilisation de la roulette de queue et l'élimination du canon axial et de la mitrailleuse droite sous capot. Fedrovi décolle avec le premier exemplaire le 18 mai 1941 depuis Khodynka. Le moteur M-105PA est bridé à 2 350 tr/min pour éviter sa surchauffe, mais les fuites d'huile persistent, et la plupart des défauts restent ceux de l'UTI-26.2 qui a servi de base (masse au décollage de 2 800 kg). Avec le déclenchement de la « Grande Guerre patriotique », l'usine n° 301 est évacuée sur Novossibirsk, où la fabrication doit être reprise par le complexe n° 153. De ce fait, seuls 186 Yak-7UTI sont construits, dont 145 en 1941, car l'urgence se reporte sur la production massive de chasseurs et d'avions d'attaque au sol. Certains sont utilisés pour les liaisons rapides des gradés au front, d'autres effectuent des missions de correction des tirs d'artillerie dans le secteur de Gatchina et pendant le siège de Leningrad.

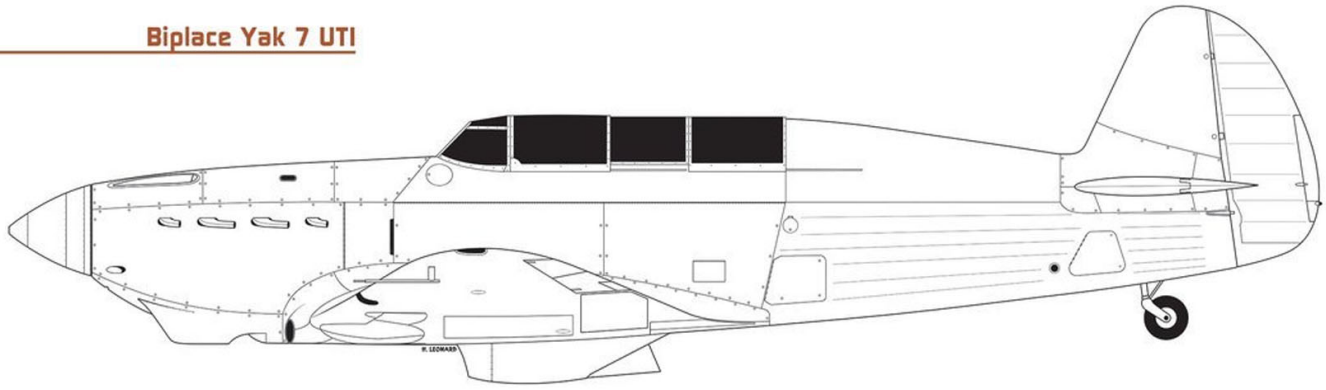
Plusieurs mois passent avant qu'une nouvelle version biplace n'apparaisse : le **Yak-7V** (même GMP). Elle découle d'une idée simple, consignée par écrit par un chef de brigade du SNK (bureau d'études) de l'usine n° 301 et envoyée aux autorités le 5 août 1941 : installer un train fixe, car vu l'urgence de la situation, un appareil de ce type n'a pas besoin d'un atterrisseur rétractable pour parfaire la formation des pilotes de chasse déjà certifiés sur UT-1. L'OKB-115 reprend l'idée à son compte et la développe en éliminant tous les mécanismes de rétractation du train (roulette de queue comprise) et en obturant les puits d'aile ; en renforçant les amortisseurs et en remplaçant la fourche en Dural de la roulette par une autre en acier (pneu de 300 x 125 mm) ; en installant un frein manuel au poste arrière pour l'instructeur ; en supprimant les équipements en oxygène ; en abandonnant le remplissage des réservoirs par des gaz neutres et en limitant leur contenance à 217 litres de carburant.

Le Yak-7V n/c 02-66 issu d'un des derniers lots produits, avec train fixe sans trappes. (Marmain)



Un Yak-7UTI moteur en marche. L'instructeur est au poste arrière et attend que son « élève » veuille bien prendre place à l'avant. On peut noter que les tôles du capot (amovibles) et latérales (articulées vers le haut), ainsi que les raccords aile-fuselage, ne font pas vraiment très « soignés ». (DR)

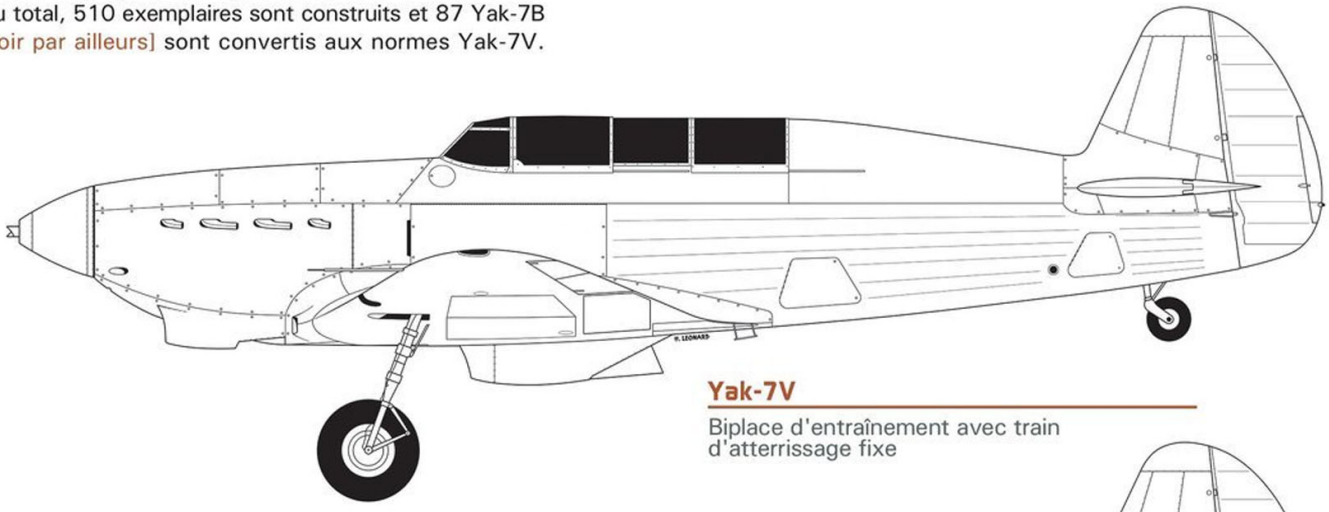
Biplace Yak 7 UTI



P. I. Fedrovi et quelques pilotes du NII VVS et des 19e et 20e ZAP (Régiments aériens de réserve) accomplissent 23 vols d'essai à bord du prototype Yak-7V n/c 18-40 du 18 février au 24 mars 1942, avec roues et skis. Le train fixe génère beaucoup de traînée aérodynamique (les freins restent délicats) et réduit les performances, mais n'altère pas le comportement en vol ni le pilotage. L'appareil est stable en solo, la rusticité de la cellule autorise les évolutions acrobatiques et les piqués, mais l'élimination de l'armement reste un mystère (un pilote de chasse ne doit-il pas aussi savoir tirer ?). Pour s'habituer à la procédure d'atterrissage, l'élève dispose de commandes de train factices. Mais il ne peut pas communiquer avec son instructeur, parce qu'une cloison les sépare et qu'aucun intercom n'est présent, du moins à bord du premier lot de production. La cloison est éliminée à partir du second lot, qui bénéficie aussi de certains instruments jugés inutiles auparavant. Hélas, la transparence des vitrages en Perspex des habitacles est catastrophique, de sorte que les équipages évoluent la plupart du temps avec leurs verrières ouvertes. Au total, 510 exemplaires sont construits et 87 Yak-7B [voir par ailleurs] sont convertis aux normes Yak-7V.

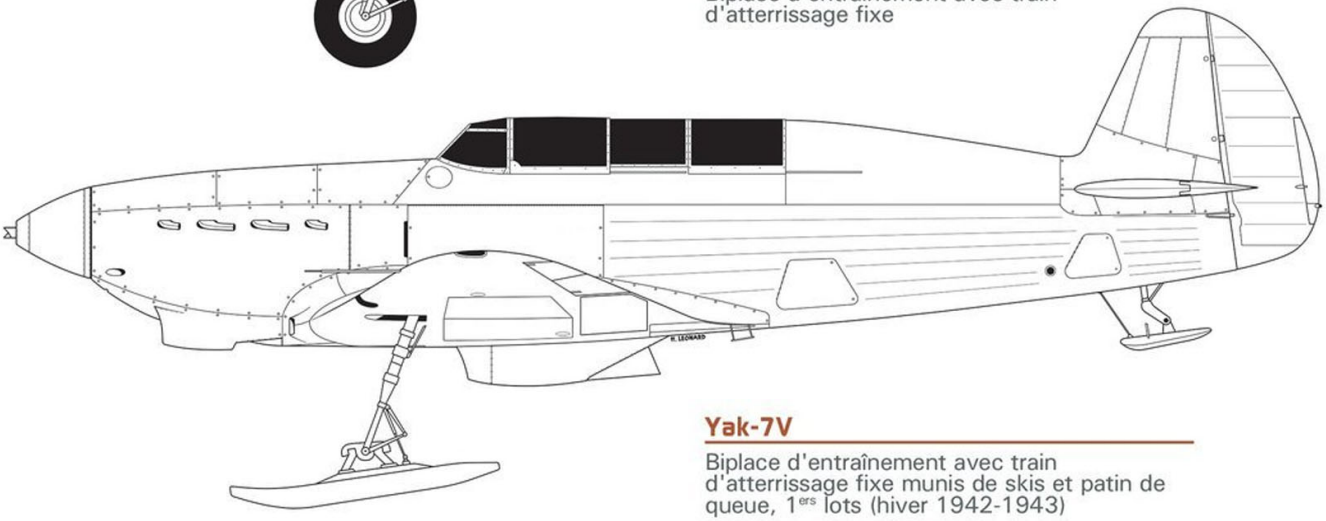
Fiches techniques

	Yak-7UTI	Yak-7V sur roues
Envergure	10 m	10 m
Longueur	8,50 m	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 285 kg	2 210 kg
Masse au décollage	2 800 kg	2 725 kg
Vitesse maximale	490 km/h à 0 m	410 km/h à 0 m
	586 km/h à 4 500 m	472 km/h à 5 000 m
Vitesse à l'atterrissage	125 km/h	125 km/h
Temps de virage à 360°	18 à 19 secondes à 1 000 m	18 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	6,6 minutes	6,6 minutes
Plafond pratique	–	9 900 m
Distance franchissable	–	700 km
Roulement au décollage	360 m	295 m
Roulement à l'atterrissage	445 m	360 m



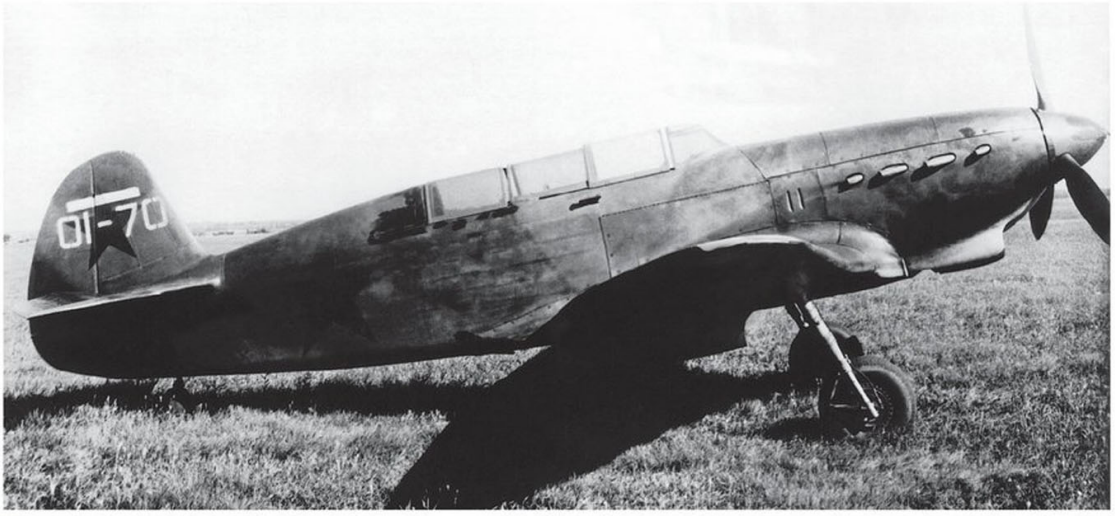
Yak-7V

Biplace d'entraînement avec train d'atterrissage fixe



Yak-7V

Biplace d'entraînement avec train d'atterrissage fixe munis de skis et patin de queue, 1ers lots (hiver 1942-1943)



◀ Le Yak-7V n/c 01-70 à train fixe pendant son évaluation. C'est le premier exemplaire (sur 70) du lot initial de production. L'appareil n'est pas armé, et le tube visible sous la verrière est celui de la dynamo. (Marmain)

▶ Le futur HUS P. Grichenko du 32. IAP (256e Division, 5e Corps de chasse, 2e Armée de l'air – Front ukrainien) dans le cockpit de son Yak-7 alors qu'il compte déjà huit victoires. (DR)

Yak-7/M-105P (1941)

En août 1941, Sinelchtchikov décide de tenter une expérience : transformer le biplace Yak-7UTI en monoplace parce que les effectifs des VVS en chasseurs sont décimés. Et sans éliminer le poste arrière ! Pour ce faire, il prélève le n/c 04-11, le réarme « à la Yak-1 », installe une plaque blindée dans le dos du pilote et rétablit le système de remplissage des réservoirs de carburant par de l'Anazot. Six obus-fusées (roquettes) RS-82 sont transportables et le moteur n'est qu'un M-105P. Le « nouveau chasseur » est rebaptisé **Yak-7/M-105P,** sans que Yakovlev ne soit tenu au courant de la transformation. Lorsqu'il l'apprend, il reste sceptique et, dans un premier temps, feint de l'ignorer. Mais les pertes colossales subies par les VVS le ramènent vite à la réalité et l'engagent à approuver ces travaux. Après de brefs essais d'usine sous l'égide de l'OKB-115 (sans les RS-82), l'appareil s'avère meilleur que le Yak-1 standard grâce aux modifications déjà appliquées aux prototypes UTI-26. Informé, Chakhourine transmet les résultats au GKO, qui les approuve par décrets des 14 et 23 août pour la production d'un « nouveau Yak-1 standard » monoplace à partir du 15 septembre 1941 et pour l'étude d'une variante à moteur M-107.

Nota : Des « erreurs » se sont glissées dans les textes officiels, qui confondent le modèle Yak-7/M-105P avec le Yak-1, car ils stipulent que l'usine n° 301 doit produire des « Yak-1 standards ». Après son évacuation sur Novossibirsk, où elle s'agrège avec la n° 153 (elle devient un véritable complexe aéronautique, car résultant de la fusion de quatre usines), cette production doit y être poursuivie. En fait, aucun « Yak-1 » n'est produit par l'usine n° 153, mais les chasseurs qui sortent de ses chaînes sont comptabilisés comme tels. En réalité, l'usine n° 301 fabrique 135 Yak-7UTI et 51 Yak-7/M-105P, et l'usine n° 153 en construit respectivement 10 et 21.

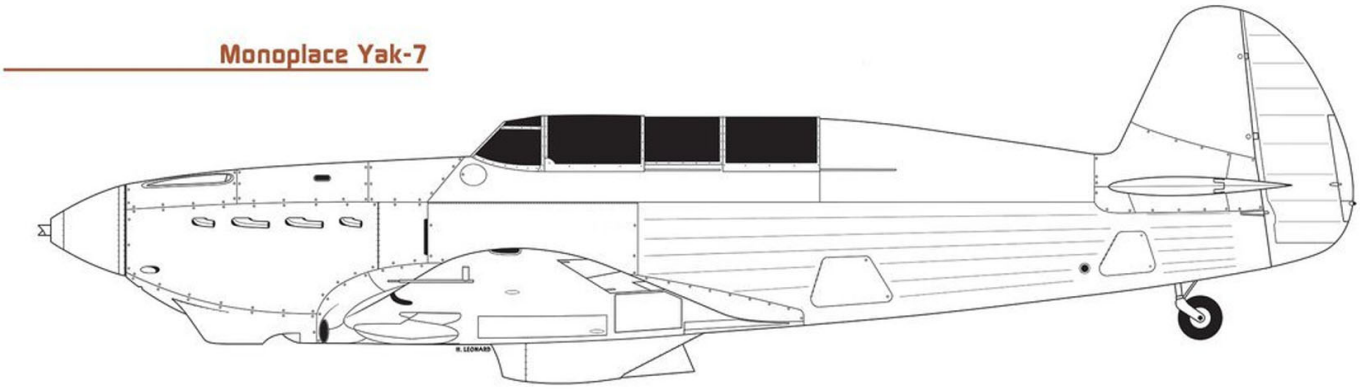
Peu après que l'usine n° 301 a fusionné avec la n° 153 à Novossibirsk, le pilote d'essai A. N. Lazarev teste le prototype Yak-7/M-105P n/c 04-11, note son bon comportement en vol, sa facilité à sortir d'une vrille (il suffit de tout remettre au neutre), ses bonnes aptitudes en piqué (malgré une certaine prise de poids) et les tirs plus précis de roquettes RS-82 (meilleure stabilité que celle des MiG-3, LaGG-3 et Yak-1). Mais il relève aussi les défauts récurrents du GMP, ceux qui affectent les systèmes pneumatiques, le train d'atterrissage et les réseaux de canalisations. Les autorités estiment toutefois que Sinelchtchikov a bien fait de tenter la transformation, mais pour une production en série limitée, d'autant que la conservation du second poste rend le modèle plus polyvalent, car on peut y installer un deuxième homme en cas de déménagement d'un terrain à l'autre (ce qui arrive alors très souvent), ou des équipements divers, du fret, des caméras, voire un réservoir de plus.

Nota : La première variante issue du programme Yak-7 est destinée à la reconnaissance tactique. Dans ce but, deux exemplaires sont pourvus d'une caméra photographique AFA-I et d'un système de transmission RSI-4, avec amélioration de leur isolation (le dossier du siège du pilote est blindé). Ils sont référencés Yak-7R (R pour *razvedtchik* – reconnaissance) et ne sont armés que du canon axial ChVAK de 20 mm. Seul un petit lot de ces machines est produit.

Yak-7M/M-105PA OU YAK-7M (1941)

En septembre 1941, une équipe d'ingénieurs de l'OKB-115, détachée à l'usine n° 292 pour superviser la production en série du Yak-1, élabore une autre version monoplace que celle de Sinelchtchikov en se basant sur les enseignements issus des programmes expérimentaux

Monoplace Yak-7



▲ Ci-dessus : Un Yak-7 très endommagé, scruté par des soldats italiens sur le terrain d'Armavir pendant l'opération « Barbarossa ». (DR)

I-28 et I-30 (3e et 4e volets du programme de « chasseur de front » Yakovlev) [voir par ailleurs].

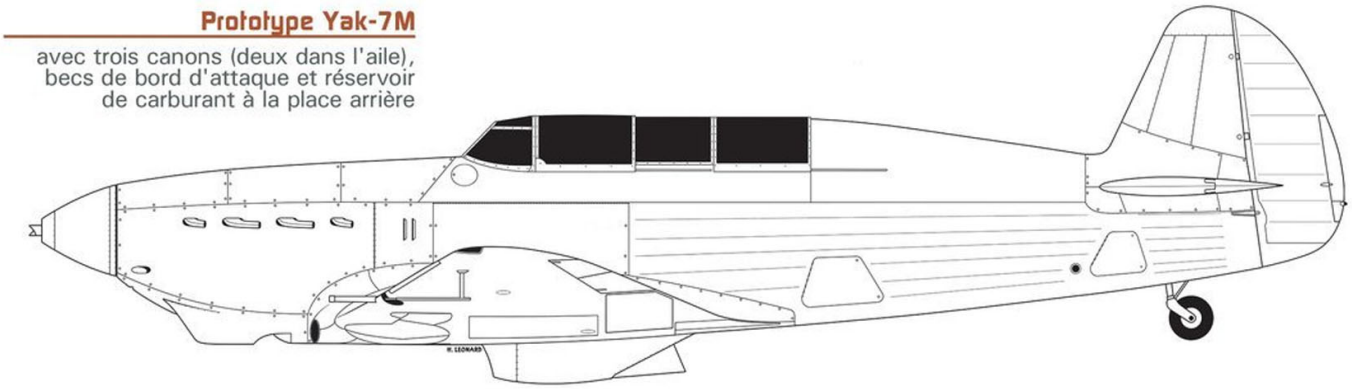
Elle adopte le moteur M-105PA, supprime les deux ChKAS de capot, réduit la contenance des réservoirs de carburant, installe un réservoir supplémentaire au poste arrière (80 litres), blinde le siège du pilote, réduit l'envergure de l'aile à 9,74 m et l'équipe de becs automatiques au bord d'attaque et d'un phare, renforce la structure alaire, augmente la surface des volets d'intrados et revoit les articulations des ailerons. L'armement comprend un canon ChVAK axial (120 obus) et deux autres dans l'aile (110 obus chacun) avec viseur OPB-1a. Le modèle est dévolu à l'interception pure (surtout des bombardiers) et à l'attaque au sol. Les canons d'aile convergent à 400 m et peuvent tirer en solo ou simultanément. Ce prototype, désigné **Yak-7M/M-105PA** ou **Yak-7M** (**M** pour *Modifitsirovaniy*, ou modifié), débute ses essais le 5 octobre 1941 à Tchkalovskoïe (Moscou). Mais son train s'affaisse à l'atterrissage à Kazan le 16 octobre avec A. G. Prokachov aux commandes lors d'un vol vers Sverdlovsk. Réparé, il reprend ses essais le 31 octobre et, jusqu'au 27 décembre, révèle d'excellentes caractéristiques de vol (maniabilité, manœuvrabilité) grâce à ses becs automatiques et malgré son embonpoint (360 kg de plus qu'un Yak-7UTI). La stabilité en roulis est jugée parfaite, et l'entrée en vrille n'est possible qu'en la provoquant. Mais les points positifs s'arrêtent là : les commandes sont à la fois molles et lourdes selon les cas de figure, l'appareil a tendance à basculer sur l'aile et les becs à se bloquer, ce qui le rend très nettement moins contrôlable, la synchronisation des canons d'aile laisse à désirer, la vitesse à l'atterrissage est effrayante (190 km/h), les distances de roulement au sol sont trop longues et les performances générales ont baissé par rapport à celles du Yak-7UTI. Si les rapports d'essai lui sont pourtant favorables pour une éventuelle production en série, les militaires le rejettent parce que les becs ne sont pas à l'ordre du jour, que les canons d'aile sont imprécis et que leur cadence de tir est trop lente pour un intercepteur pur. De plus, l'usine n° 153 se prépare à produire des Yak-7, et Staline a formellement interdit l'introduction de toute nouvelle séquence technologique non éprouvée avant que la situation militaire ne se retourne en faveur des troupes soviétiques.

Fiche technique (typique)

	Yak-7M
Envergure	10 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 477 kg
Masse au décollage	2 960 kg
Vitesse maximale	471 km/h à 0 m
	560 km/h à 5 000 m
Vitesse à l'atterrissage	136 km/h
Temps de virage à 360°	24 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	6,8 minutes
Plafond pratique	9 250 m
Distance franchissable	643 km
Roulement au décollage	375 m
Roulement à l'atterrissage	550 m

Yak-7/M-82A (1941-1942)

L'invasion allemande de l'URSS, à laquelle Staline ne voulait pas croire, est intervenue le 22 juin 1941 à l'aube. Grâce à l'énorme effet de surprise, les troupes allemandes ont tout écrasé sur leur passage et se sont ruées vers Leningrad, l'Ukraine et Moscou, que les premiers détachements de la Wehrmacht ont dangereusement approché à l'automne. Devant le désastre annoncé, Staline a fait déplacer vers l'Est plus de 1 500 usines vitales à la survie de l'URSS (les déménagements ont commencé dès la conquête allemande de l'Ukraine). Le NKAP, qui craignait que les approvisionnements en moteurs M-105 ne soient interrompus, a chargé tous les OKB aéronautiques de reconvertir leurs modèles sur le seul autre moteur disponible en quantité : le Chvetsov M-82-111 (M-82A), un 14 cylindres en double étoile refroidi par air, conçu en 1939, testé au banc pendant deux ans, produit en série depuis mai 1941 et offrant une puissance de 1 540 ch (1 148 kW) à 2 050 m et 1 330 ch (992 kW) à 5 400 m.



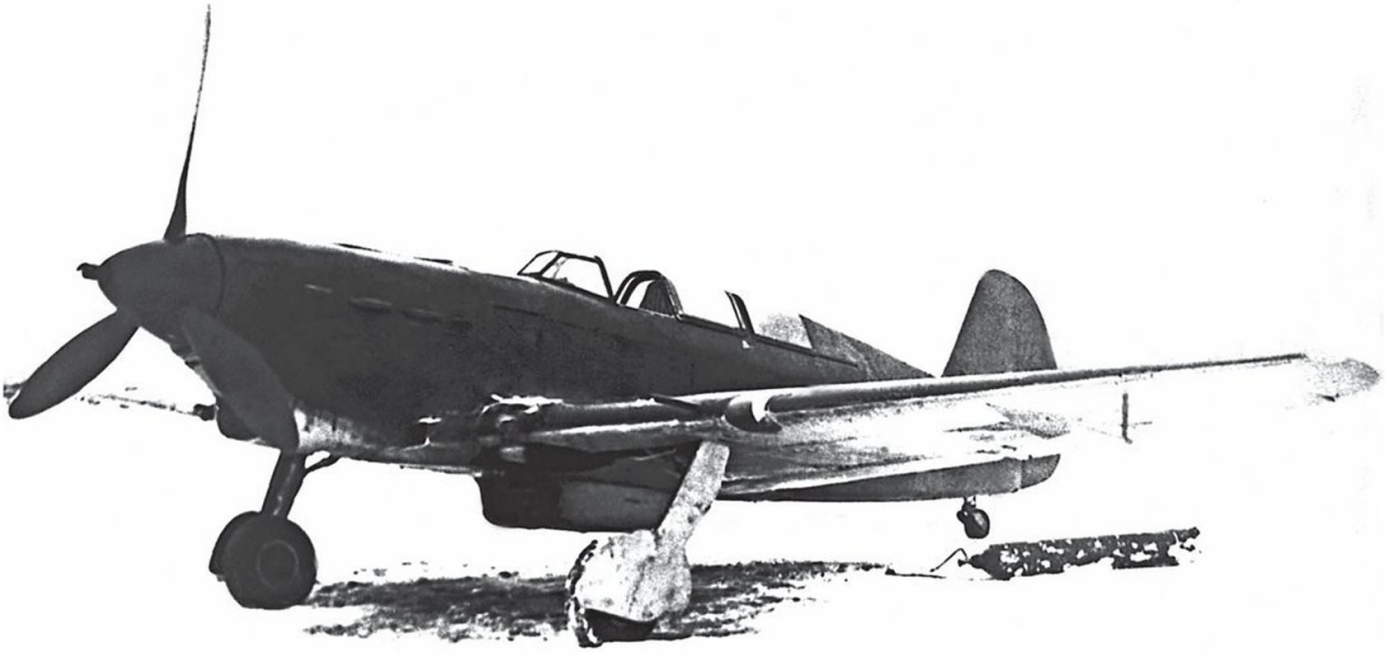
De par sa fonction d'adjoint au chef du NKAP pour le secteur expérimental, mais aussi en charge de coordonner les déménagements, Yakovlev a ordonné, le 11 septembre 1941, que le TsAGI procède à des études de faisabilité du M-82A sur les cellules des avions de combat utilisant des moteurs en « V », dont les chasseurs. Pour le Yak-1, le TsAGI a rendu les paramètres suivants le 30 septembre : accroissement de la vitesse de 3 à 35 km/h selon les paliers ; réduction du temps de montée à 5 000 m de 0,8 à 1,2 minute et de la distance de roulement au décollage de 10 %. Si Mikoyan et Gouryevitch, Lavotchkine, Gorbounov et Goudkov se sont pleinement investis dans des programmes d'adaptation de leurs cellules au gros et lourd M-82A (sa masse à sec est de 850 kg, soit 250 kg de plus qu'un M-105P), Yakovlev n'était pas tenu de le faire. Il y a consenti néanmoins, mais son OKB a vite abandonné l'idée à cause de la masse du M-82A et du train d'atterrissage du Yak-1 déjà trop problématique. De ce fait, ce programme a été enterré pour se reporter sur un autre à base de cellule de Yak-7.

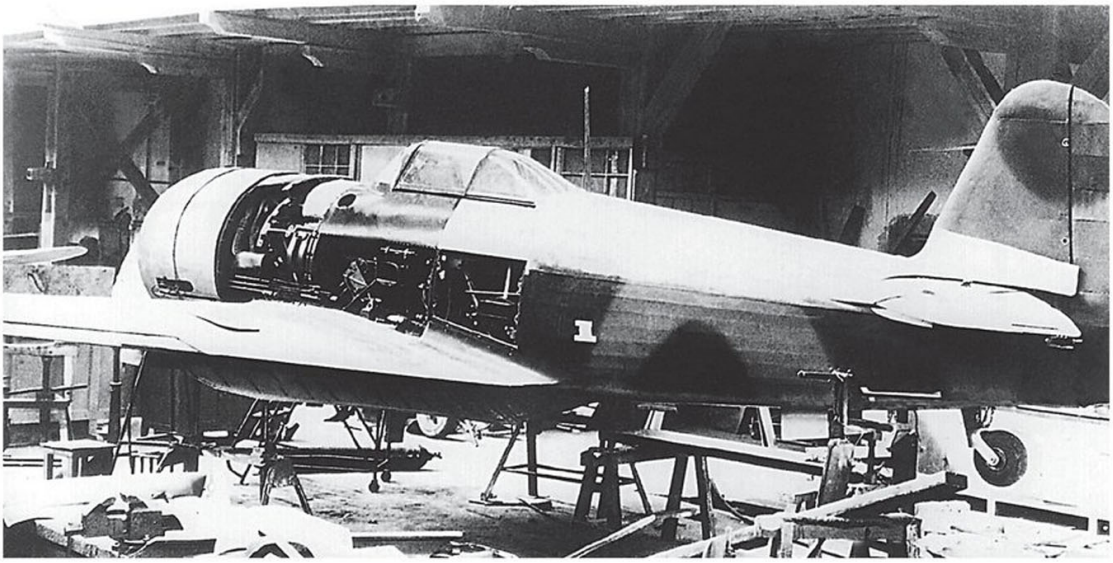
Construit à partir d'août 1941, mais achevé en décembre à Novossibirsk, le prototype **Yak-7/M-82A** répond aux mêmes demandes du NKAP (et du TsAGI) que le projet de conversion du Yak-1 au gros et lourd moteur Chvetsov M-82A. L'OKB-115 a utilisé une cellule de Yak-7, modifié le couple de l'avant du fuselage pour l'ajuster à celui du M-82A (hélice AV-5L-127 de 2,80 m de diamètre), adopté un capot NACA avec volets frontaux et latéraux, repositionné le radiateur d'huile sous le ventre et équipé le moteur d'un collecteur annulaire évacuant les gaz d'échappement par deux pipes, intégré deux réservoirs de carburant de 40 litres de plus dans la section centrale de l'aile et réduit son envergure à 9,74 m sans changer sa surface (17,15 m²), installé des becs automatiques, augmenté les dimensions des ailerons, renforcé le revêtement alaire, diminué le couple de l'arrière du fuselage, surélevé l'habitacle du pilote (siège blindé) et l'a doté d'une verrière panoramique, d'une radio RSI-4 et d'un radiocompas avec antenne DF noyée dans le fuselage. Quant à l'armement, il compte deux canons ChVAK de 20 mm (100 obus par arme)

Fiche technique (typique)

	Yak-7/M-82A
Envergure	9,74 m
Longueur	8,37 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 745 kg
Masse au décollage	3 370 kg (tout équipé)
Vitesse maximale	515 km/h à 0 m
	615 km/h à 6 400 m
Temps de virage à 360°	24 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	5,6 minutes
Plafond pratique	10 000 m
Distance franchissable	700 km

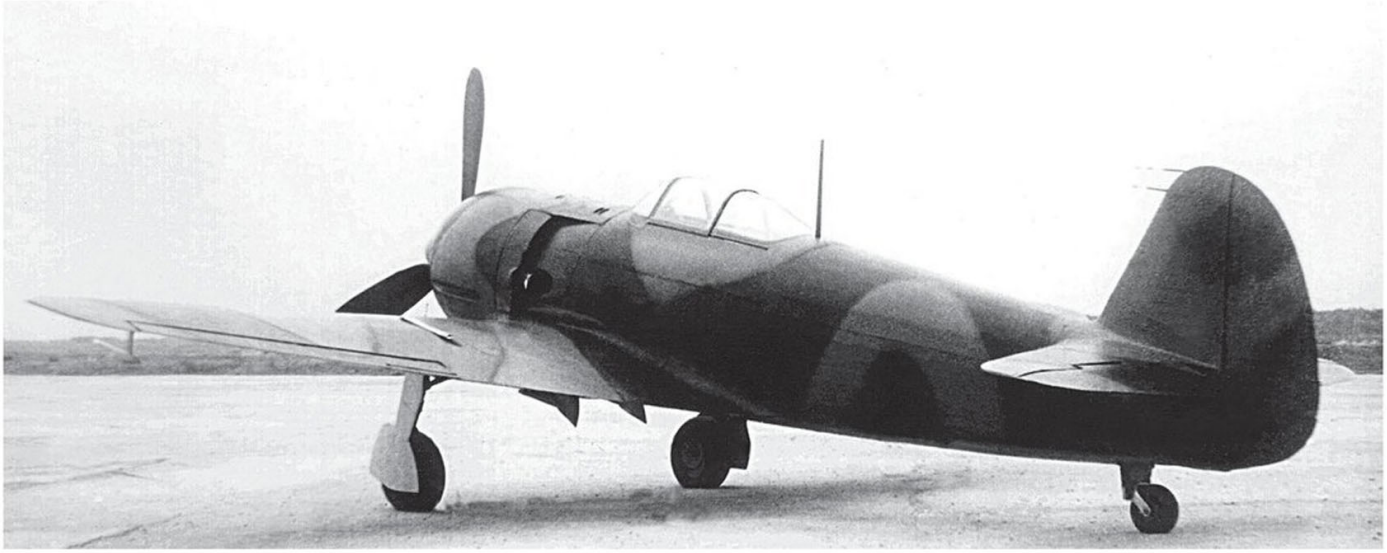
▼ Le prototype Yak-7M pendant ses essais en fin d'année 1941. Le canon ChVAK de 20 mm dans le plan d'aile gauche est bien visible. Pas de production en série. (Marmain)





▶ Le prototype Yakovlev Yak-7/M-82A en cours de construction avant son évacuation sur Novossibirsk. (Marmain)

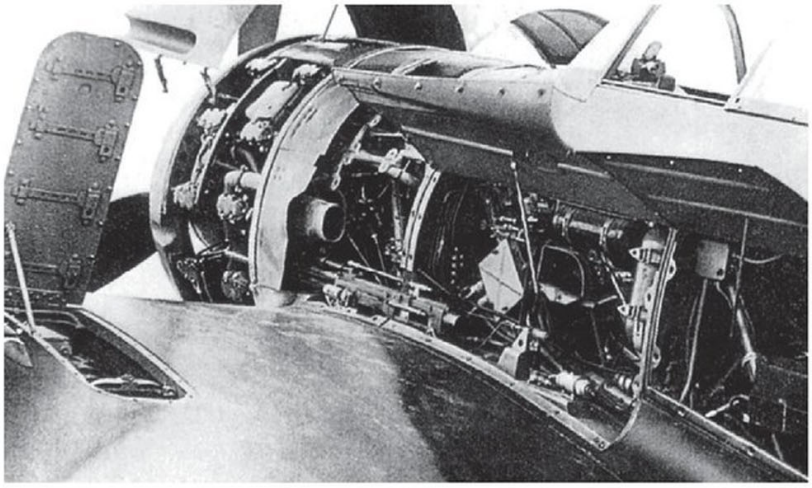
◢ Deux vues du Yak-7/M-82A avant le début de ses essais à Novossibirsk en janvier et février 1942. Son armement est présent (aile et flanc gauches du fuselage). Au cours des essais, trois moteurs M-82A se sont succédé, démontrant que la conversion de la cellule du Yak-7 n'est « pas une bonne idée ». (Marmain)

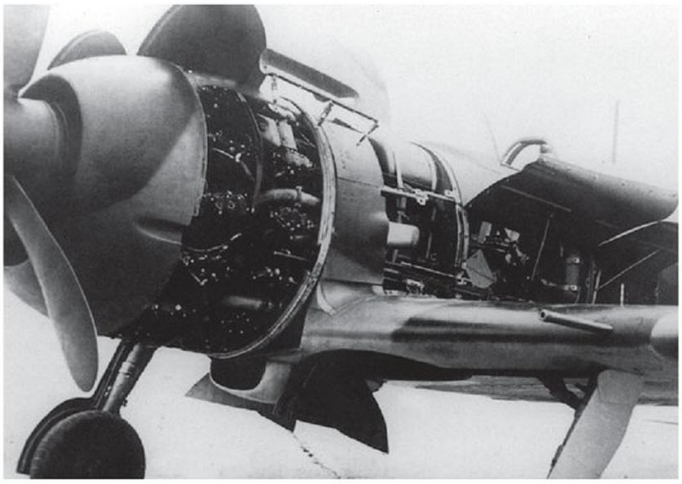


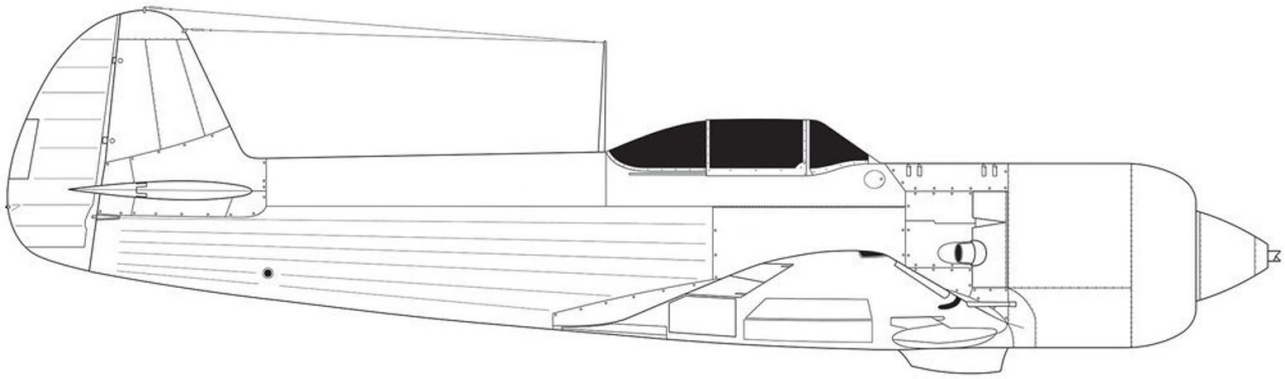
dans l'aile, une mitrailleuse UBS de 12,7 mm (260 cartouches) dans le flanc gauche du fuselage et six RS-82 transportables en externe.

P. I. Fedrovi n'accomplit que 17 vols à son bord, car trois moteurs doivent être changés pendant ses essais, du 23 janvier au 13 février 1942. Les M-82A sont issus des premiers lots de production et ne sont pas encore très fiables (canalisations d'huile et de carburant qui grillent, hélice inadéquate). L'appareil n'a volé qu'à 571 km/h à 2 860 m (sans armement) et à la masse de 3 260 kg au décollage, alors que l'OKB-115 tablait sur 615 km/h à 6 400 m (manque de fiabilité du compresseur centrifuge au second palier). En fait, Yakovlev ne peut que constater la faillite de ce programme, d'autant que les jambes du train sont trop courtes pour envisager d'utiliser d'autres hélices de 3 ou de 3,20 m de diamètre. Les travaux sur ce prototype cessent le 24 mai 1942, puis il est livré à un atelier expérimental, où il subit d'importantes modifications.

◣ & ◢ La maintenance de l'armement, des équipements et du moteur en étoile M-82A est aisée grâce aux multiples trappes dont a été équipé le prototype Yak-7/M-82A. La mitrailleuse latérale est bien visible, de même que la grosse pipe d'échappement juste au-dessus. (Marmain)

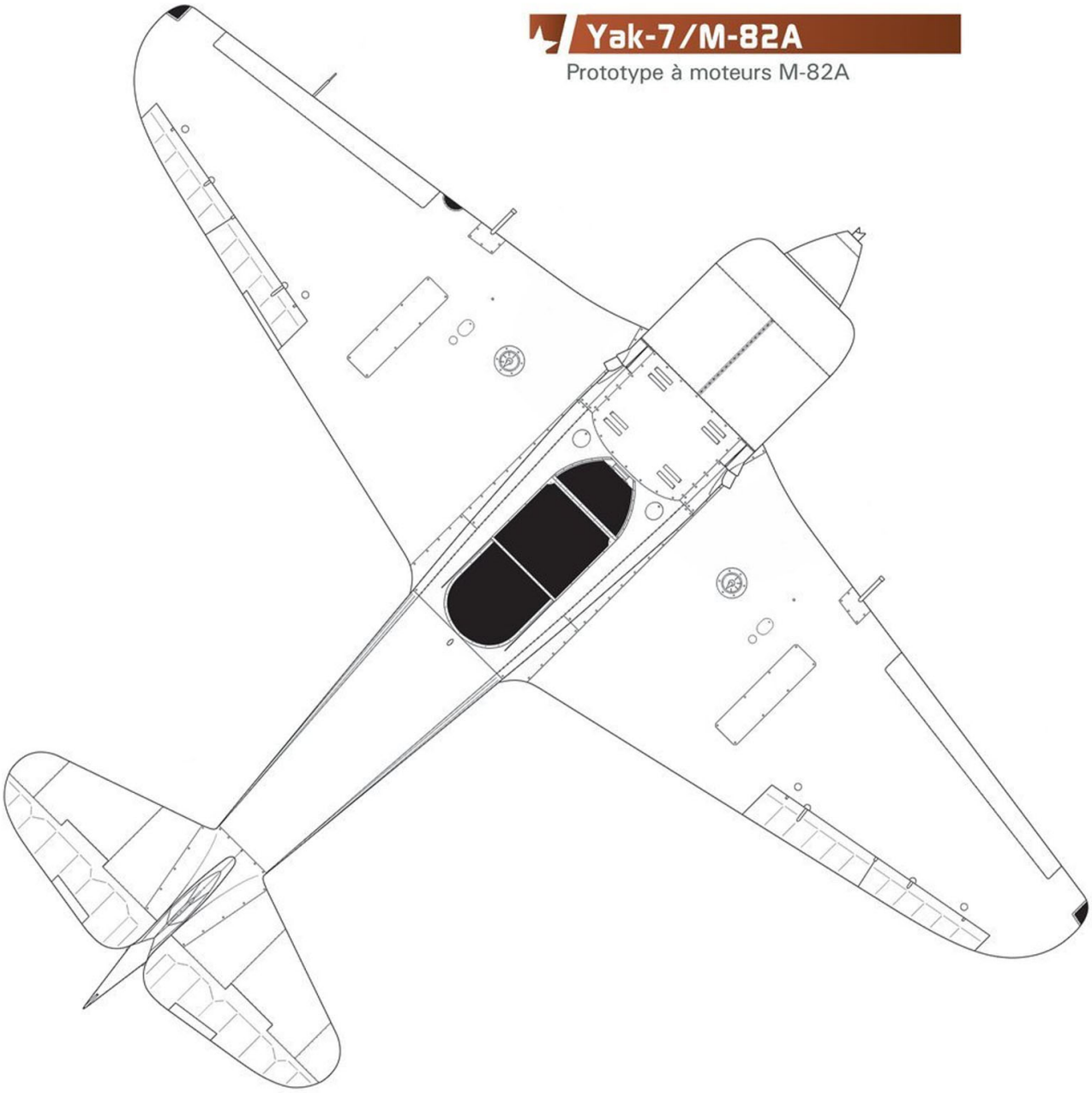


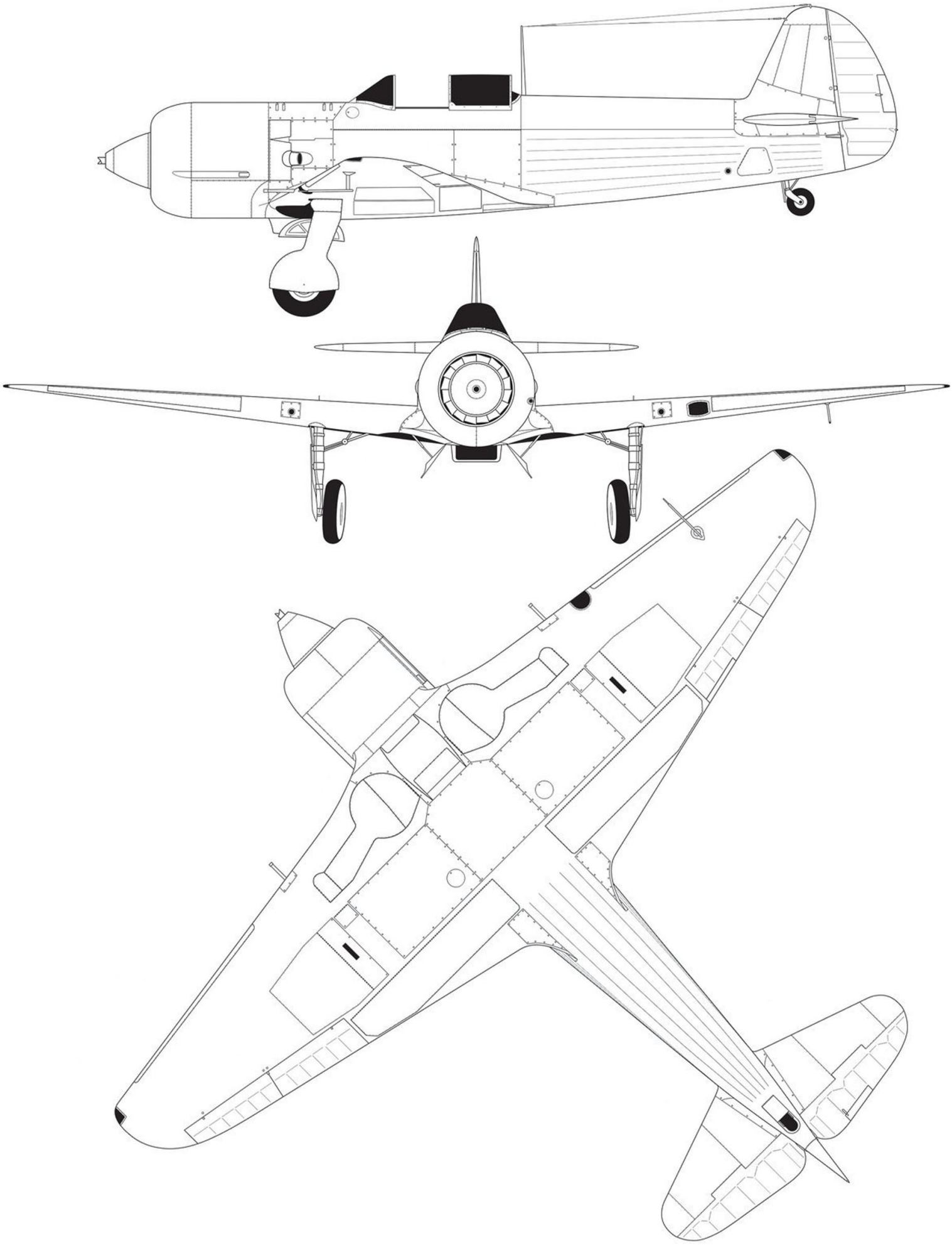


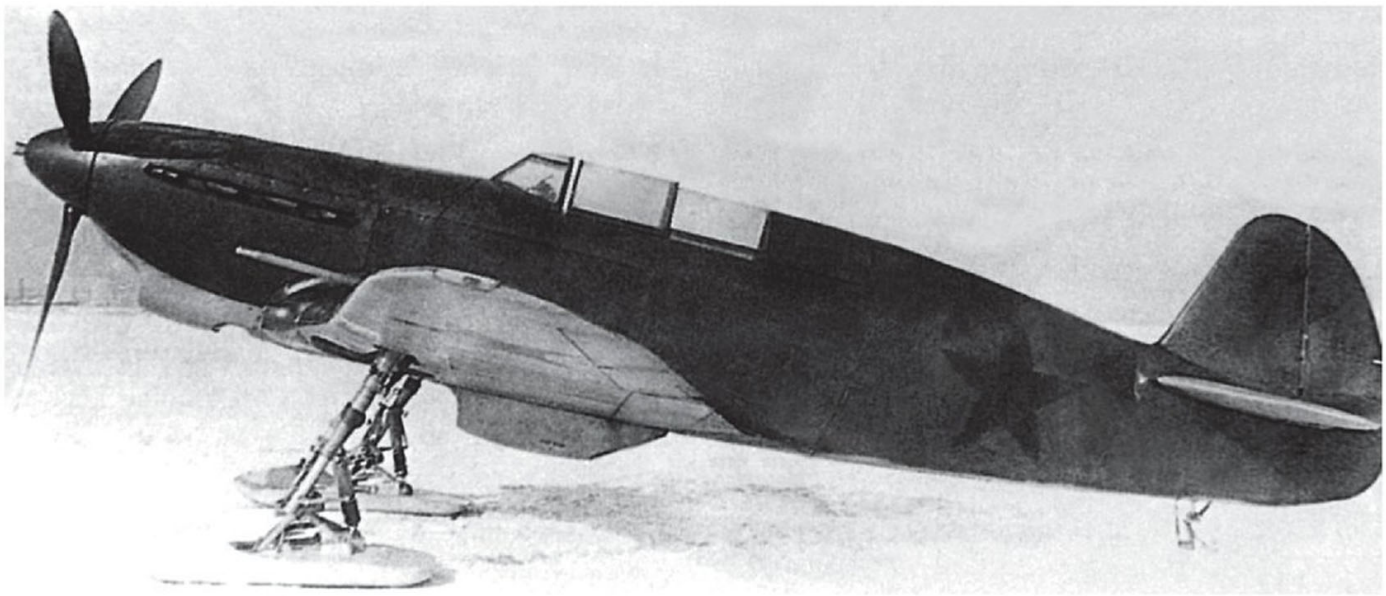


Yak-7/M-82A

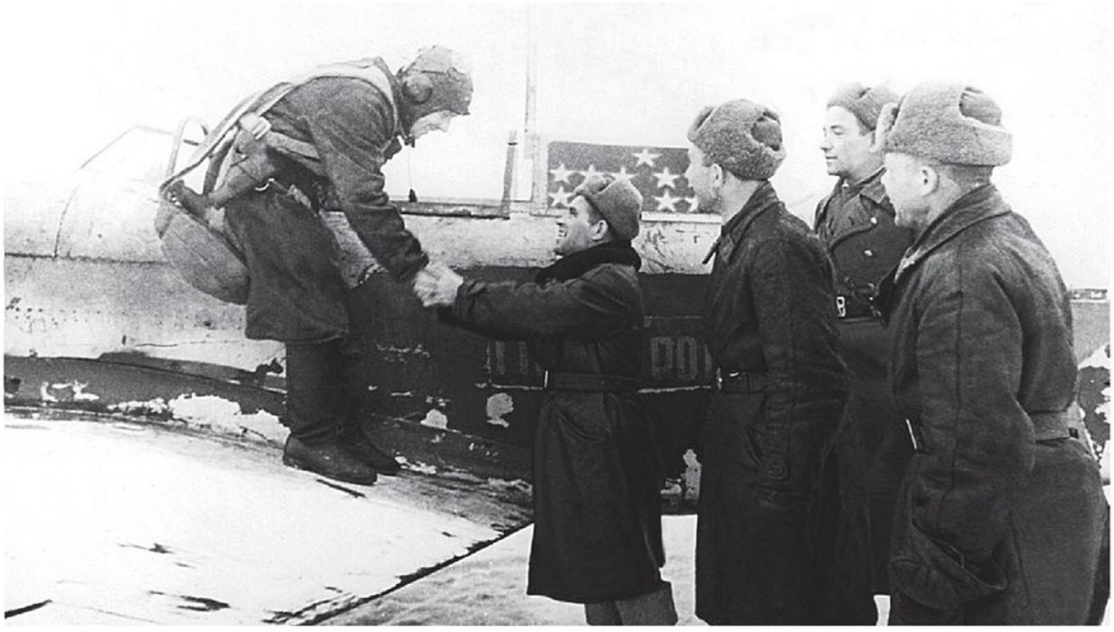
Prototype à moteurs M-82A







Ce Yak-7A (ou peut-être un Yak-7B) des derniers lots de production est équipé d'un train muni de skis relevables, mais n'a ni trappes ni radio. Par contre, son moteur M-105PA a probablement cédé la place à un M-105PF, car les pipes d'échappement sont carénées. (Marmain)

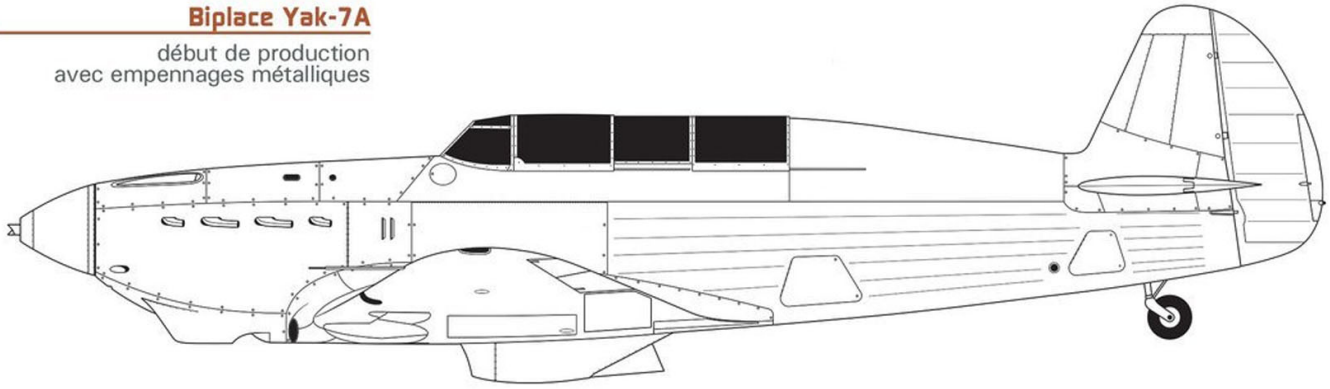


Le major Ivanov félicité par ses camarades d'unité (Front du Don, décembre 1942). Son chasseur est un Yak-7A (ou un Yak-7B), et il est titulaire de 13 victoires peintes sur le carénage qui obère le poste arrière. (DR)

Yak-7A/M-105PA (1942)

Avec la fusion de l'usine n° 301 et de la n° 153 à Novossibirsk, le Yak-7 à moteur M-105P subit de nouvelles modifications recommandées par le TsAGI et le NII VVS, progressivement incorporées à la production en série : adoption du moteur M-105PA (hélice VICh-61P) ; modulation de l'entrée d'air du compresseur ; installation d'empennages entièrement métalliques ; réaménagement des instruments de bord ; obturation du poste arrière par un carénage en contreplaqué basculant vers la droite ; amélioration du système de blocage de la canopée coulissante ; réduction du diamètre des orifices des armes ; collecte des douilles ; modification des angles de braquage des volets d'intrados (0° et 55°, l'angle intermédiaire de 15° étant supprimé) ; remplissage des réservoirs par des gaz inertes

Biplace Yak-7A
début de production
avec empennages métalliques



Fiches techniques

	Yak-7A/M-105PA	Yak-7A/M-105PA (avec skis)
Envergure	10 m	10 m
Longueur	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 450 kg	2 523 kg
Masse au décollage	2 935 kg	3 008 kg
Vitesse maximale	495 km/h à 0 m	451 km/h à 0 m
	571 km/h à 5 000 m	555 km/h à 4 950 m
Vitesse à l'atterrissage	145 km/h	145 km/h
Temps de virage à 360°	21 à 22 secondes à 1 000 m	22 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	6,4 minutes	6,8 minutes
Plafond pratique	9 500 m	9 250 m
Distance franchissable	643 km	590 km
Roulement au décollage	410 m	460 m
Roulement à l'atterrissage	610 m	445 m

▼ Le hall de montage des chasseurs Yak-7B à l'usine n° 153 de Novossibirsk. On peut noter le compartiment disponible derrière le poste de pilotage sur les exemplaires visibles au premier plan. (Marmain)

prélevés sur les échappements à la place de l'Anazot, souvent introuvable au front, ou du dioxyde de carbone (à partir du lot n° 14) ; amélioration de l'isolation de la cellule (lot n° 15) ; substitution du système pneumatique d'approvisionnement des armes par un système mécanique (à partir du lot n° 15, 31e exemplaire) ; remplacement des jauges de carburant électriques par des mécaniques visibles à l'extrados de l'aile depuis le poste de pilotage (lot n° 16) ; installation d'un récepteur RSI-4 Malyoutka et d'un émetteur RSI-3 Oriol (lot n° 16, 31e exemplaire) ; modification des pipes d'échappement (lot n° 17) ; retour à la roulette de queue partiellement escamotable et obturation complète des puits du train d'atterrissage (lot n° 19) ; révision du tunnel de refroidissement d'huile sous le nez (lot n° 19).

Pour toutes ces raisons, le modèle est redésigné **Yak-7A/M-105PA** à partir de janvier 1942. Ces modifications augmentent la masse et réduisent les performances par rapport au I-26.2, qui restent tout de même supérieures à celles du Yak-7 avec skis (tous les Yak-1 et 7 peuvent en être pourvus pour une masse totale de 129 kg).

Le premier Yak-7A/M-105PA (n/c 14-11), issu de l'usine n° 153, entame un programme d'essais du 16 janvier au 22 février 1942 avec roues et skis. Ses 30 vols enregistrent les paramètres et testent son armement : un ChVAK axial avec 120 obus, deux ChKAS sous capot avec 1 000 cartouches, six RS-82 sous l'aile ou deux bombes de 25 à 100 kg (le 10 avril 1942, le GKO dispense les chasseurs Yakovlev de transporter des charges externes). Puis 288 atterrissages et décollages vérifient l'efficacité des skis. Au total, 277 exemplaires sont construits jusqu'en mai 1942. Ils sont surtout présents sur les Fronts de l'Ouest et de Volkhov, où leurs pilotes estiment qu'ils sont « les meilleurs chasseurs soviétiques opérationnels du moment » mais regrettent leur manque de manœuvrabilité et réclament une verrière panoramique. Le commandant A. Morozov, commandant du 283e IAP, se plaint auprès de Yakovlev du manque de puissance motrice et de l'armement qu'il juge inadéquat, tout en notant que les chasseurs allemands ont du mal à surclasser le Yak-7A en combats tournoyants.

Yak-7B/M-105PA, Yak-7B/M-105PF et Yak-7B/MPVO (1942-1943)

Les remarques du commandant Morozov sont justement le souci du moment de l'OKB-115 qui, dans un premier temps, remplace les ChKAS de capot par deux UBS avec 400 cartouches (260 à gauche, 140 à droite), changeant ainsi la désignation du modèle en **Yak-7B/M-105PA,** qui, à son tour, bénéficie de nouvelles modifications : tunnels de glycol et d'huile élargis et affinés (volets de sortie plus grands) ; tôles du capot moteur et systèmes inhérents au train mieux ajustés ; rendement du réducteur de l'hélice perfectionné ; fuselage mieux isolé et plus étanche ; raccords d'aile et revêtement plus soignés ; armes chargées par un système électropneumatique ; manche à balai type R-1 « à la Bf 109 » ; verrière à structure renforcée ; etc.

▲ Des Yak-7B/M-105PA du 22e lot de production (usine n° 153). Ces appareils sont armés d'un canon axial ChVAK de 20 mm et de deux mitrailleuses lourdes UBS de 12,7 mm sous capot. (Marmain)

▼ Un Yak-7B/M-105PA équipé de six roquettes RS-82 sous ses plans d'aile au cours de ses essais de tir au NIPAV. (Marmain)

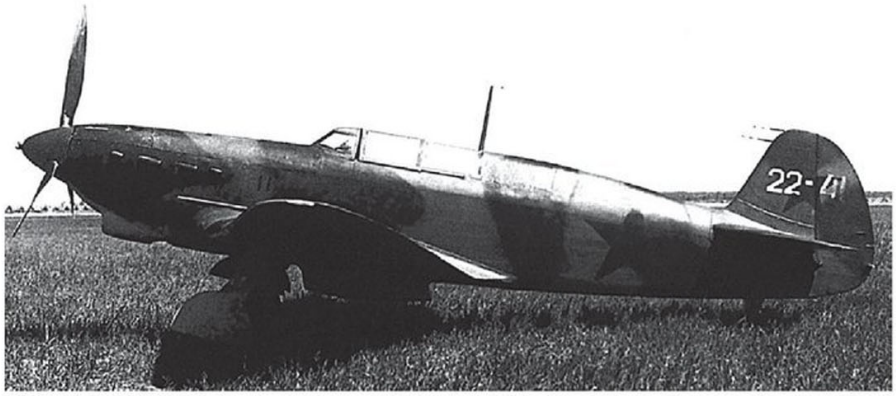
Et comme le Yak-7A, le Yak-7B peut être équipé d'un système de transmission complet RSI-4 et RSI-3 (petit mât d'antenne pour les premiers lots, plus grand ensuite), mais seul chaque 10e exemplaire en est pourvu, les autres ne recevant généralement qu'un récepteur RSI-3. Comme souvent, tous ces changements ne sont introduits en production en série que progressivement.

Le Yak-7B/M-105PA n/c 14-13 effectue 27 vols d'évaluations conjointes d'usine et d'État du 28 janvier au 5 février 1942 à Novossibirsk. Sa stabilité et son comportement en vol sont jugés meilleurs qu'auparavant, sa vitesse de pointe est pratiquement celle du prototype I-26.2 et son potentiel militaire (armement, moteur) est satisfaisant. Le GKO autorise sa fabrication en série à partir d'avril 1942 à l'usine n° 153 à la place du Yak-7A. Un réservoir de 80 litres de carburant s'ajoute derrière le pilote pour rétablir le CG trop avancé (masse de l'armement), mais les pilotes le font souvent démonter, car il dégrade trop les performances (le GKO réprouve cette initiative et émet deux directives pour l'interdire, le 22 septembre et le 1er octobre 1942, sans qu'elles ne soient suivies d'effets). Dans l'ensemble, les Yak-7B contentent les pilotes, qui louent son maniement aisé, sa vélocité, sa stabilité (ils manœuvrent aussi bien que les Bf 109 F, sauf dans le plan vertical) et sa maintenance bien plus simple et pratique ; mais ils regrettent que les radiateurs génèrent

◀ Alignement de Yak-7B/M-105PA, tous dotés de mâts d'antenne courts. Ces appareils ont été financés par des fonds collectés auprès des travailleurs de la région de Khabarovsk. L'inscription sur l'exemplaire au premier plan signifie « Komsomol de Novossibirsk », celle du suivant est « Komsomol de Kouzbassa » et la dernière visible veut dire « Komsomol de Kolymy ». (Marmain)

Fiche technique

	Yak-7B/M-105PA
Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 520 kg
Masse au décollage	3 042 kg
Vitesse maximale	500 km/h à 0 m
	580 km/h à 4 850 m
Vitesse à l'atterrissage	145 km/h
Temps de virage à 360°	21 à 22 secondes
Montée à 5 000 m	6,5 minutes
Plafond pratique	10 000 m
Distance franchissable	700 km
Roulement au décollage	440 m
Roulement à l'atterrissage	650 m



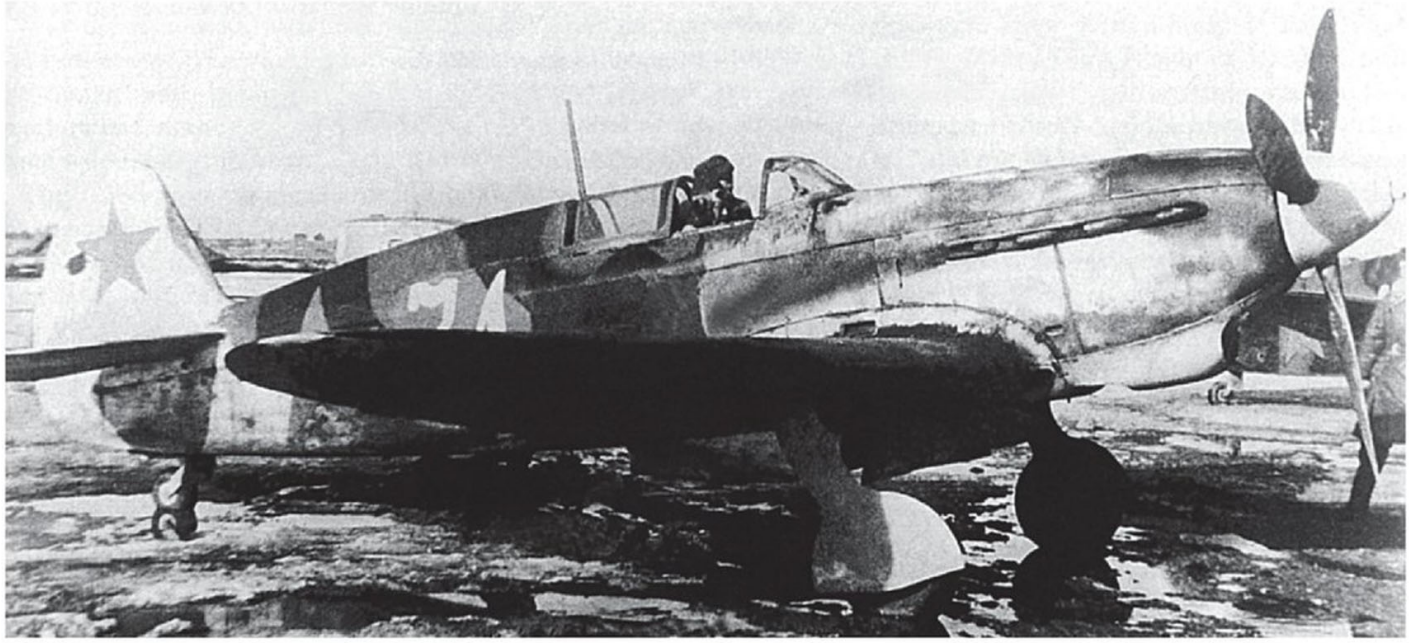
▲ Le Yak-7B n/c 22-41, dont le moteur M-105PA a été remplacé par un M-105PF pour évaluation. (Marmain)

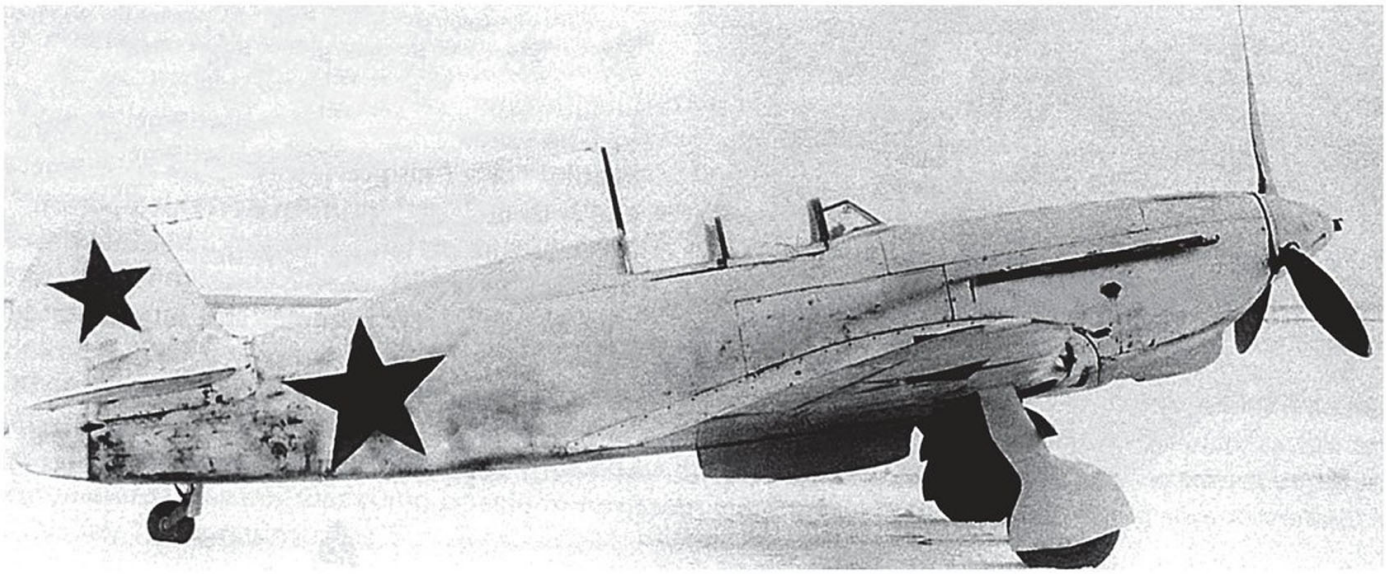
trop de traînée, que la visibilité vers l'arrière soit mauvaise (les vitrages sont exécrables), que les distances de roulement au sol soient trop longues et que l'habitacle soit mal protégé.

Nota : En avril 1942, les usines n° 21 (Gorki) et n° 82 (revenue à Moscou après son évacuation précipitée en automne 1941) sont également impliquées dans le processus de fabrication du Yak-7B/M-105PA sur ordre de Yakovlev, qui cherche ouvertement à en évincer Lavotchkine, car le LaGG-3 souffre du désintérêt des VVS au vu de ses mauvaises performances, plaçant son concepteur dans l'embarras. Mais la réussite de la reconversion du LaGG-3 en La-5 à moteur M-82 lui permet de conserver son poste et l'usine n° 21 pour le produire en série. De ce fait, seuls cinq Yak-7B/M-105PA y sont fabriqués et sont livrés aux VVS. Quant à l'usine n° 82, elle construit 27 exemplaires jusqu'à la fin du mois de juillet, tous de qualité inférieure par rapport à ceux produits à Novossibirsk.

▼ Un Yak-7B/M-105PA des premiers lots de production avec petit mât d'antenne en été 1942. Il appartient au 12. GvIAP, un Régiment de la Garde souvent mis à contribution pour évaluer opérationnellement les modèles de l'OKB-115. (Marmain)

▼ Un Yak-7B du 29. GvIA au printemps 1943, avec un camouflage pour le moins bizarre, moitié « hiver » et moitié « été ». L'appareil fait partie des lots de production tardifs, avec des échappements carénés. (Petrov)





Entre-temps, Klimov a conçu le moteur M-105PF [voir le Yak-1/M-105PF], qui permet de gagner 130 ch en altitude. Il est d'abord testé à bord du Yak-7A n/c 22-41 par Fedrovi et étonne par les gains de vitesse obtenus : 29 et 35 km/h à 2 800 et 3 860 m (vitesse maximale enregistrée de 596 km/h). Les Yak-7B à moteurs M-105PA et PF agissent pareillement jusqu'à 4 000 m, mais le PF permet de grimper plus vite à 5 000 m et se comporte mieux. Le GKO ordonne aussitôt la production en série, de sorte qu'à partir du 22e lot, tous les Yak-7B sont équipés de moteurs M-105PF (**Yak-7B/M-105PF**) et subissent une cure de modifications supplémentaires : allégement de la structure du fuselage, des trappes de train et du siège du pilote ; révision du carénage obturant le poste arrière ; suppression des appareillages des charges externes et du système pneumatique de tir ; amélioration du rendement de l'hélice VICh-61P au petit pas ; standardisation du stick R-1 ; etc. Mais les défauts récurrents du GMP subsistent : surchauffes, pertes d'huile, consommation irrégulière (un réservoir de distribution permettra par la suite de passer sans accrocs d'un réservoir à l'autre). La radio a une portée médiocre, et l'élimination du réservoir arrière de 80 litres déplace trop le CG vers l'avant (les freins sont toujours d'un maniement délicat) et réduit l'endurance, mais améliore la stabilité.

Par ses directives des 2 et 9 novembre 1942, le GKO charge les usines n° 153 à Novossibirsk et n° 82 à Moscou de construire le Yak-7B/M-105PF en masse. La première produit les lots n° 22 à 50 (août 1942 à décembre 1943), la seconde fabrique les lots n° 1 à 28 (à partir de mai 1942, moteurs PA et PF). Curieusement, les exemplaires de l'usine n° 82 sont plus lourds que ceux de la n° 153. Au total, ce sont 5 120 Yak-7B/M-105PF qui quittent leurs ateliers, les derniers lots étant dotés de pipes d'échappement carénées. Certains contingents sont livrés aux unités de la Défense (PVO) et sont équipés d'un radiocompas RPK-10 au poste arrière (vitré), d'un phare F-155 (plan d'aile gauche) et d'un indicateur électrique de position du train (missions nocturnes). Vingt exemplaires sont construits (en moyenne) chaque mois pour ces unités, lesquels sont généralement référencés **Yak-7B/MPVO**. Les tout derniers lots bénéficient de la « modification Chikarenko » [voir Yak-1b] qui débute avec le n/c 41-01. L'armement de ces appareils se réduit au seul canon axial et à une UBS de capot. Ils se révèlent plus performants que les Yak-7B standards, mais tous leurs paramètres n'ont pas été relevés, parce qu'aucun programme d'essais officiel n'a été entrepris.

Fiches techniques

	Yak-7B/M-105PF	Yak-7B/M-105PF (couple arrière du fuselage réduit)
Envergure	10 m	10 m
Longueur	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 520 kg	2 528 kg
Masse au décollage	3 042 kg	3 048 kg
Vitesse maximale	500 km/h à 0 m	547 km/h à 0 m
	580 km/h à 4 850 m	621 km/h à 4 000 m
Vitesse à l'atterrissage	145 km/h	145 km/h*
Temps de virage à 360°	21 à 22 secondes à 1 000 m	19 à 20 secondes
Montée à 5 000 m	6,5 minutes	4,7 minutes
Plafond pratique	10 000 m	10 000 m
Distance franchissable	700 km	1 100 km*
Roulement au décollage	440 m	350 m*
Roulement à l'atterrissage	650 m	540 m*

* Estimations

Une inquiétante dégradation des performances

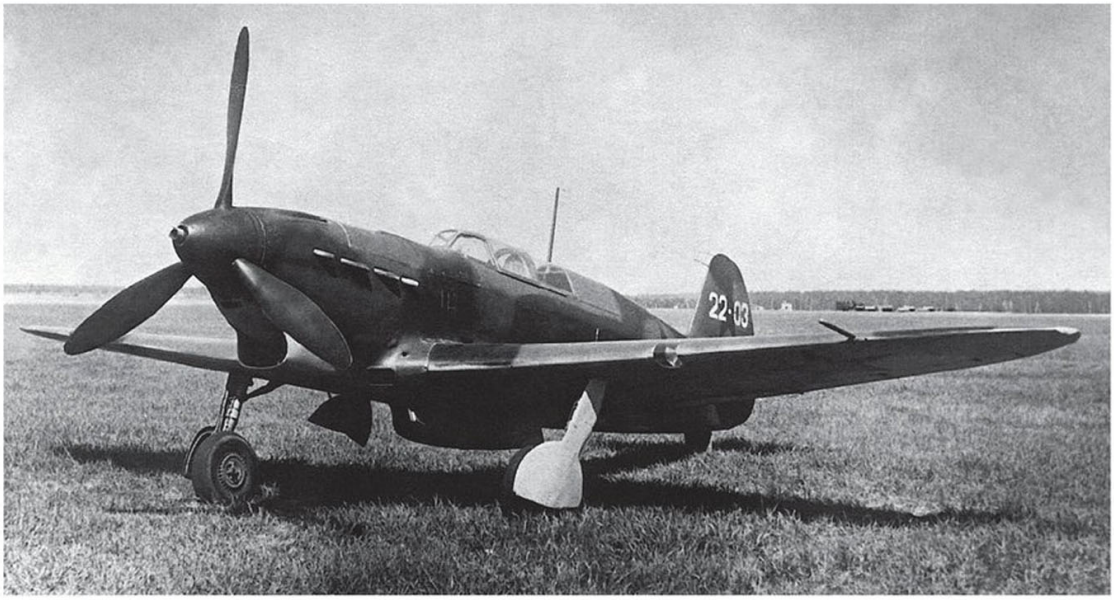
Les Yak-7B/M-105PF sont engagés dans le secteur de Stalingrad dès l'été 1942, notamment avec la 288e IAD. L'une de ses unités, le 4e IAP, regroupant des personnels volants et « rampants » expérimentés, parvient à abattre 29 avions ennemis (des chasseurs pour la plupart, selon des sources soviétiques) du 7 au 12 septembre. Les pilotes ont su tirer le meilleur de leurs machines, mais le commandant de la 288e IAD a noté, dans une lettre adressée à Staline, « que ses appareils étaient inférieurs aux chasseurs allemands et qu'il était impossible d'obtenir les mêmes résultats en opération que ceux constatés pendant les essais au NII VVS, spécialement en termes de vitesse ». Staline ordonne aussitôt qu'une commission soit dépêchée sur place ; elle relève rapidement les causes des pertes de performances : beaucoup de pilotes volent avec leur verrière ouverte, quand elle n'est pas purement et simplement démontée, et avec les volets des radiateurs grands ouverts. De plus, par peur de serrer le moteur, beaucoup ne se résignent pas à voler à plein régime (2 700 tr/min). Ces facteurs entraînent une chute de la vitesse maximale de quelque 40 à 50 km/h et ne permettent pas d'exploiter le potentiel des Yak-7B en manœuvres verticales. Enfin, les équipes de maintenance ont tendance à parer au plus pressé et ne soignent pas assez la finition des avions après maintenance ou réparations, notamment en ce qui concerne les joints, les trappes de train et les regards, accroissant ainsi la traînée aérodynamique. La plus grande fermeté est ordonnée pour que tous les avions opérationnels soient correctement entretenus et révisés, et pour que les pilotes perdent leurs habitudes les plus fâcheuses.

Au cours de l'année 1943, treize Yak-7B/M-105PF subissent des essais qui font apparaître des disparités en termes de vitesse de - 9 à + 12 km/h d'un exemplaire à l'autre à la masse au décollage de quelque 3 tonnes (la tolérance de différence de masse acceptée est de 15 à 16 kg selon la présence ou non d'un pare-brise blindé et de quelques « déviations » technologiques de production), les réglages étant plus ou moins bien réalisés (compresseurs y compris), de même que les standards de production. Un exemplaire de la 288e IAD, réparé plusieurs fois, est pris en main par des spécialistes qui, pendant une soixantaine d'heures, le soumettent à des traitements techniques pour que sa vitesse maximale soit rétablie. Manié par le pilote d'essai A. Zaïtsev, l'appareil vole à 495 km/h au niveau du sol au lieu de 467 km/h auparavant. L'équipe de spécialistes émet un rapport dont l'OKB Yakovlev tiendra compte par la suite à défaut de pouvoir traiter tous les Yak en service.

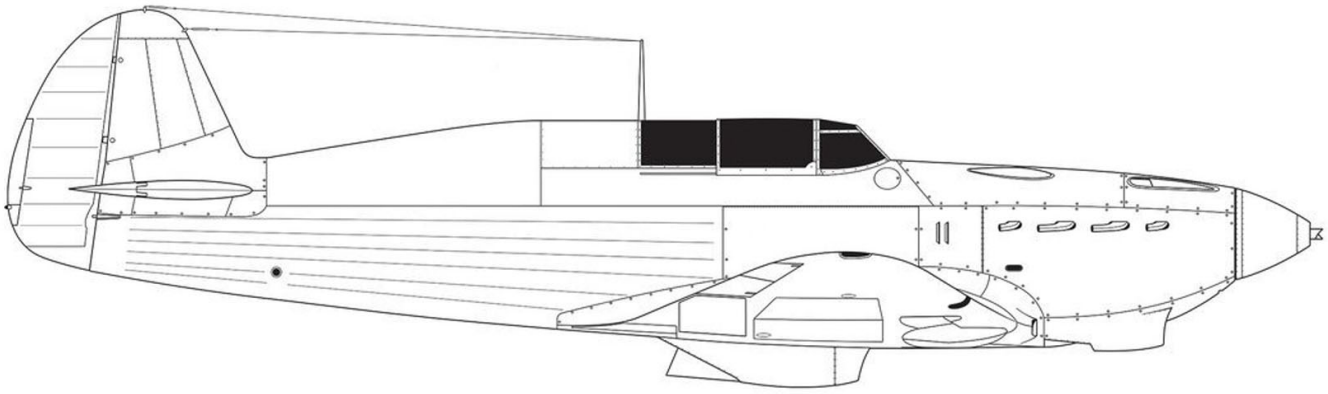
Un Yak-7B des derniers lots de production pendant l'hiver 1943. Son camouflage blanc est probablement récent, car il est « à peine maculé d'huile et de résidus d'échappement ». (Petrov)

Plusieurs Yak-7B/M-105PA en « tenue hivernale » blanche. Celui au premier rang porte le nom de Marina Raskova, commandant du 587. BAP, disparue au combat le 4 janvier 1942. (Bock)

Le Yak-7B n/c 22-03 pendant son évaluation au NII VVS. (Marmain)

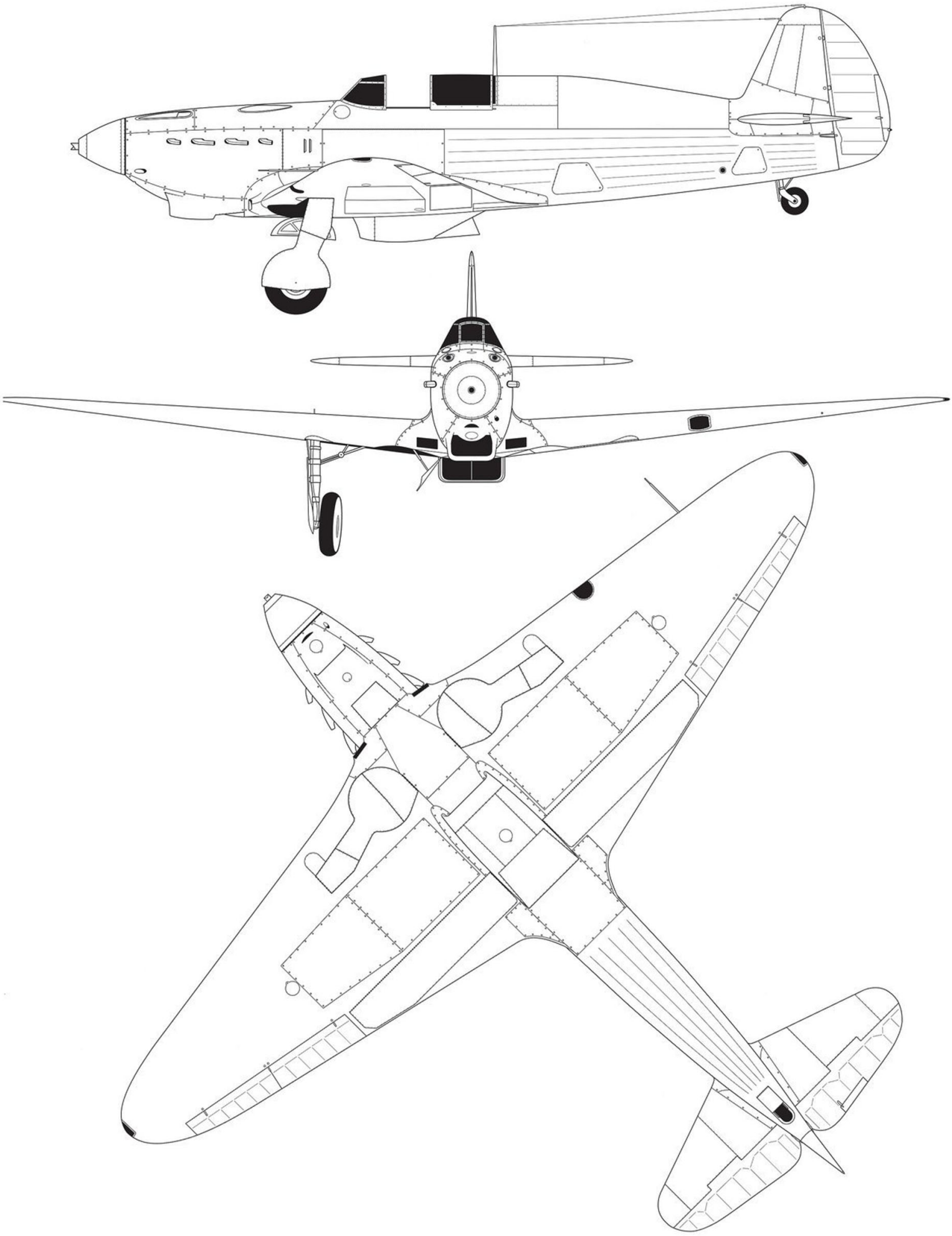


Le Yak-7B/M-105PF n/c 41-01, premier Yak-7B à être modifié officiellement selon le principe « Chinkarenko » : réduction du couple de l'arrière du fuselage, installation d'une verrière panoramique, révision du tunnel ventral. Les pipes d'échappement sont carénées et une seule mitrailleuse UBS est présente sous le capot. (Marmain)



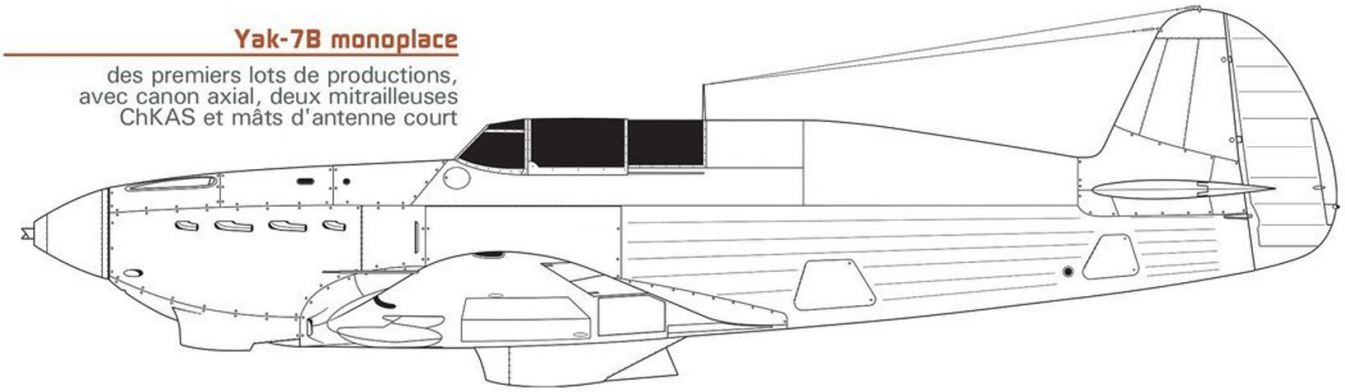
Yak-7B monoplace

1ers lots de production



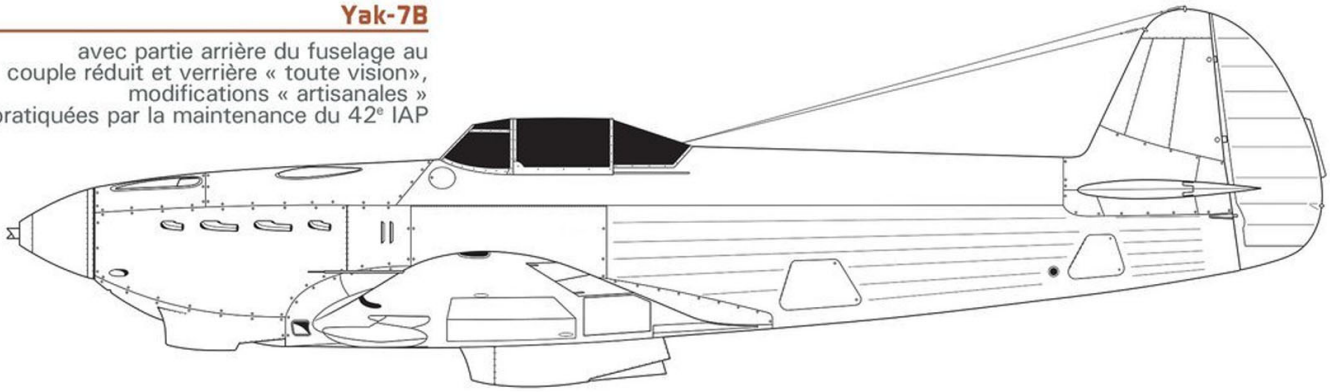
Yak-7B monoplace

des premiers lots de productions, avec canon axial, deux mitrailleuses ChKAS et mâts d'antenne court



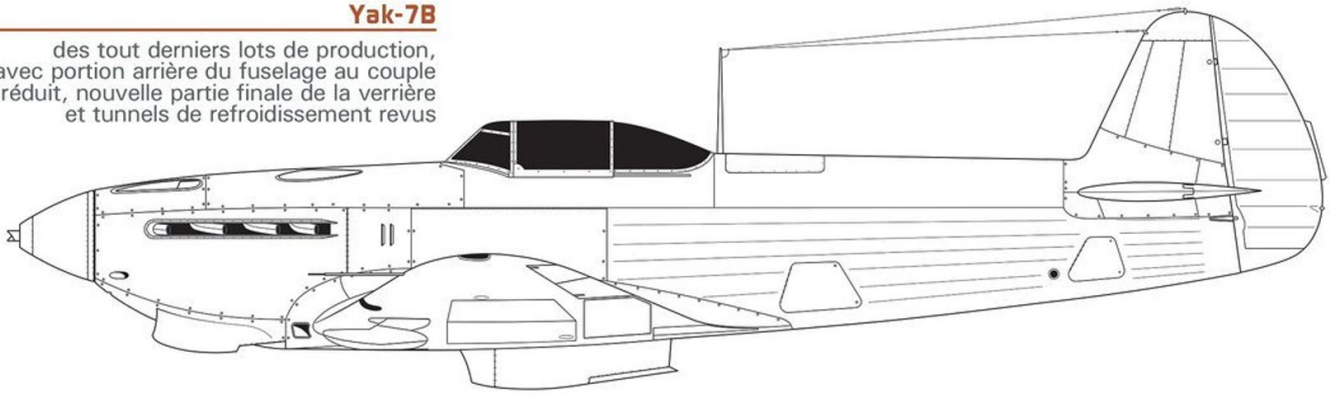
Yak-7B

avec partie arrière du fuselage au couple réduit et verrière « toute vision», modifications « artisanales » pratiquées par la maintenance du 42e IAP



Yak-7B

des tout derniers lots de production, avec portion arrière du fuselage au couple réduit, nouvelle partie finale de la verrière et tunnels de refroidissement revus



Malgré la tempête de neige, la verrière de ce Yak-7B/M-105PF est restée ouverte. (DR)

Le « camarade constructeur » A.S. Yakovlev, adjoint au chef du NKAP pour les programmes expérimentaux, en grande conversation avec l'as Pokrychev devant un Yak-7B en novembre 1943. (Marmain)

Fiches techniques*

	Yak-7-37
Envergure	9,74 m
Longueur	8,48 m (probablement)
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 694 kg
Masse au décollage	3 235 kg
Vitesse maximale	485 km/h à 0 m
	564 km/h à 4 730 m
Vitesse à l'atterrissage	145 km/h
Temps de virage à 360°	23 secondes
Montée à 5 000 m	7,2 minutes
Plafond pratique	8 260 m
Distance franchissable	550 km
Roulement au décollage	440 m
Roulement à l'atterrissage	650 m

* (prototype, paramètres enregistrés)

Yak-7-37

(1942)

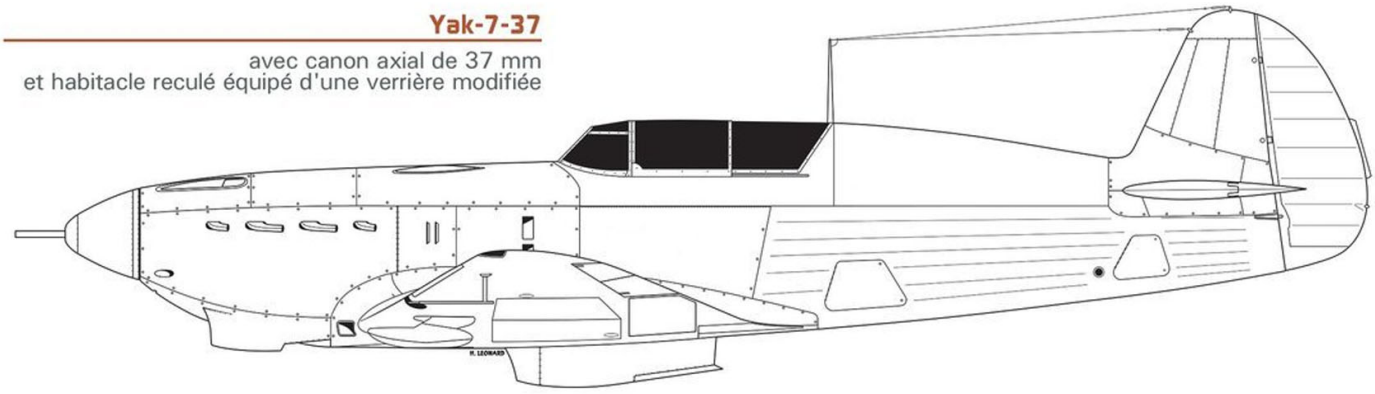
En 1940, Iou. E. Eskine, directeur de l'usine n° 301, a suggéré qu'un canon axial de 37 mm soit placé dans le « V » du moteur M-105P. À cette époque, il était déjà évident que les quatre mitrailleuses ChKAS prévues dans l'avant du fuselage ne pourraient pas toutes être installées sous peine d'alourdir le porteur. La suggestion d'Eskine est acceptée par le NKAP, mais l'OKB-115 n'y procède pas, arguant qu'un tel canon, de par ses dimensions, l'obligerait à rallonger la cellule et à modifier l'aménagement de l'habitacle du pilote. Avec le début de la « Grande Guerre patriotique », l'OKB-115 accepte de tenter l'expérience au regard du manque de puissance de feu des Yak-1, en se basant sur le Yak-7B et en installant un canon Chpitalny MPCh-37 de 37 mm (20 obus) entre les rangées de cylindres du M-105PA et deux mitrailleuses lourdes UBS sous le capot (260 cartouches à gauche, 190 à droite) sur un bâti universel étudié par N.N. Polikarpov (il peut aussi accepter des canons de 20 et 23 mm, ou des mitrailleuses de 7,62 mm). Mais ce schéma réclame des modifications conséquentes : recul du poste de pilotage de 40 cm en supprimant le second poste ; prolongement de la verrière par un vitrage en biseau ; réduction de l'envergure de l'aile à 9,74 m (surface inchangée) ; installation de becs automatiques de bord d'attaque, d'un phare et remaniement des saumons ; élargissement du tunnel ventral du glycol ; modification des trappes de train ; augmentation de la taille du pneu de la roulette de queue ; remplissage des réservoirs par des gaz neutres. La commande de tir du MPCh-37 est électrique (chargement pneumatique), celle des UBS est électropneumatique. Six RS-82 ou deux bombes sont en principe transportables sous l'aile.

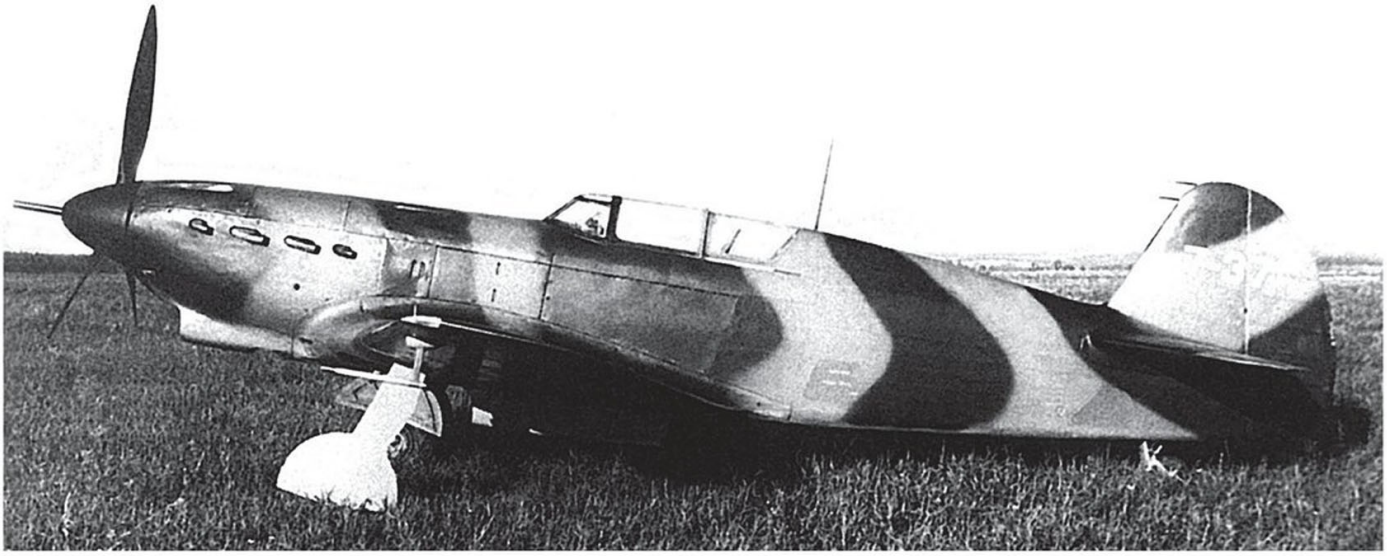
Le prototype est désigné **Yak-7-37**, en référence au calibre du canon axial dont le tube dépasse largement la casserole d'hélice.

Achevé de construction à l'usine n° 153 le 10 avril 1942, il passe des essais conjoints d'usine et d'État du 15 avril au 10 mai avec Fedrovi. Le recul de l'habitacle réduit la visibilité vers l'avant (au décollage), mais améliore celle vers l'arrière et rétablit le CG dans des proportions « acceptables ». Grâce aux becs, l'appareil est très stable et est moins exposé à entrer en vrille « par inadvertance » aux grands angles d'attaque à basse vitesse ; 27 autres Yak-7-37 sont construits à Novossibirsk en août 1942 et sont livrés au 42e IAP de Chinkarenko pour les évaluations opérationnelles. Le MPCh-37 a été remplacé par un Noudelman-Souranov NS-37, en principe plus fiable, mais les becs sont absents. D'ailleurs, rien n'est parfait sur ces avions : la masse au décollage a grimpé de 200 kg, le canon n'est pas au point (casse de plusieurs culasses) et les UBS sont mal synchronisées (elles ont endommagé l'hélice au cours d'un essai, obligeant Fedrovi à atterrir en catastrophe), leurs bandes de munitions se vrillent, et au cours d'une démonstration devant le maréchal Vorochilov, deux des quatre Yak-7-37 présentés n'arrivent pas à rentrer leur train, les canons des deux autres sont vite hors d'usage et Chikarenko casse son train à l'atterrissage.

Évalués opérationnellement dans la poche de Demyansk contre les Allemands et en appui à l'infanterie, les Yak-7-37 démontrent que le recul du NS-37 est bien absorbé par la cellule, mais provoque des fuites d'huile au niveau du réducteur de l'hélice. Un obus de 37 mm bien placé provoque de gros dégâts contre les avions ennemis, mais aussi contre les véhicules blindés et les chars légers (il perce au moins 30 mm de blindage), voire contre les bateaux fluviaux. Le 42e IAP abat huit Bf 109, un Fw 190 et un Hs 129, mais perd quatre Yak-7-37 (trois autres sont endommagés). Au vu des tares du modèle (manque de fiabilité générale et de l'armement, réductions des performances et des caractéristiques de vol à cause de la masse), le Yak-7-37 n'est pas produit en grande série. Mais l'OKB-115 tiendra compte des enseignements pour le Yak-9T, en cours de mise au point avec le même canon [voir par ailleurs].

Yak-7-37
avec canon axial de 37 mm
et habitacle reculé équipé d'une verrière modifiée





◤ & ◣ Deux vues du prototype Yak-7-37 avec son canon axial MPCh-37 de 37 mm, dont le tube dépasse largement le cône d'hélice. Le poste de pilotage est reculé de 40 cm par rapport à celui d'un Yak-7B standard et un vitrage en biseau prolonge la verrière. (Marmain)

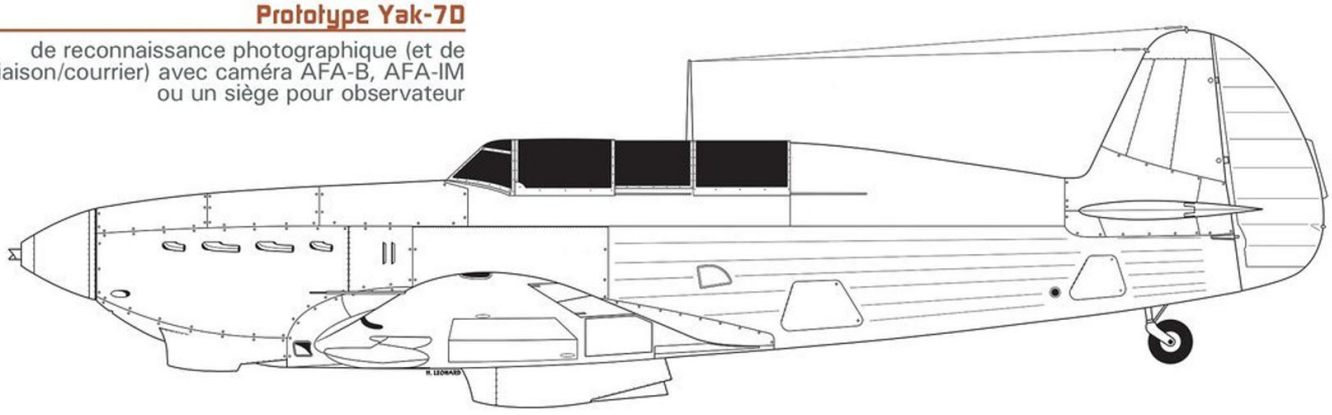
Yak-7D et Yak-7DI (1942)

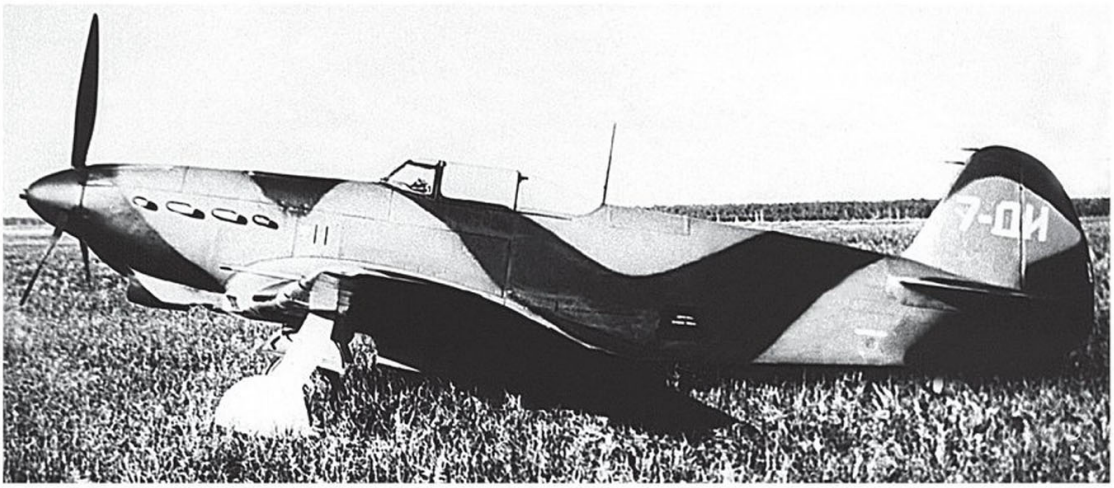
Au printemps 1942, Yakovlev demande à l'ingénieur N. K. Skrjinsky de développer une version polyvalente du Yak-7 pour la reconnaissance photographique lointaine et subvenir ainsi aux besoins des VVS dans ce domaine, mais capable aussi d'effectuer des liaisons rapides et du transport de courrier. Skrjinsky retient une cellule de Yak-7V mariée à un train de Yak-7B ; il revoit la structure de l'aile pour y faire de la place aux nombreux réservoirs prévus (les deux longerons et six nervures sont métalliques, avec revêtement en contreplaqué bakélisé et entoilé), ramène son envergure à 9,74 m et l'équipe de saumons moins elliptiques en prévision de l'installation de becs automatiques. Huit réservoirs de carburant (833 litres) sont logés entre les longerons et près des saumons, plus un autre (86 litres) sous le siège du pilote et un dernier (6 litres) pour bien réguler la distribution. Avec ce total de 925 litres, le modèle doit pouvoir parcourir 2 285 km (6h30 de vol à vitesse économique). Agrandi, le réservoir d'huile contient 65 kg de lubrifiant, le tunnel ventral de glycol l'est aussi, mais le reste de la cellule est inchangé.

Désigné **Yak-7D** (*Dalniy* – long rayon d'action), le prototype est construit en mai 1942. Son armement ne comprend que le canon axial ChVAK et il peut transporter une caméra photo AFA-B au poste arrière (une AFA-IM ou un siège pour un observateur), capable de prendre 50 clichés depuis l'altitude maximale de 8 000 m (l'oxygène fourni au pilote lui permet d'évoluer pendant deux heures à cette altitude). Testé en usine du 3 au 16 juin 1942 en versions monoplace et biplace (poste arrière vitré), le prototype n'est pas présenté aux essais officiels parce que sa masse est énorme (3 120 kg en monoplace,

Prototype Yak-7D

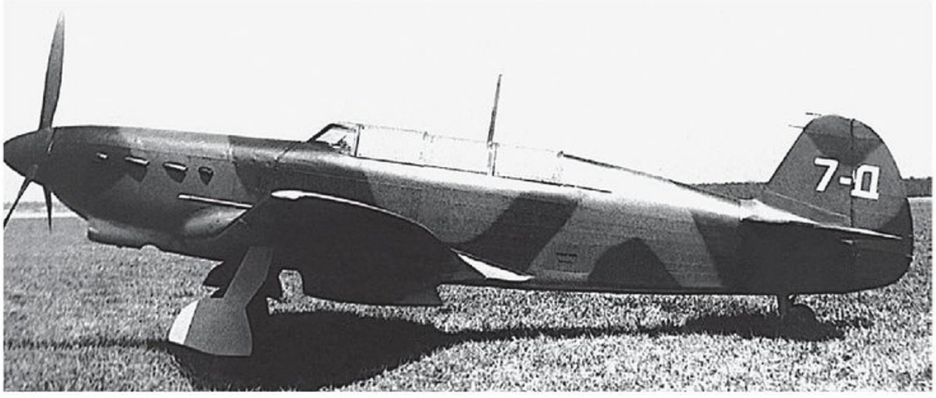
de reconnaissance photographique (et de liaison/courrier) avec caméra AFA-B, AFA-IM ou un siège pour observateur

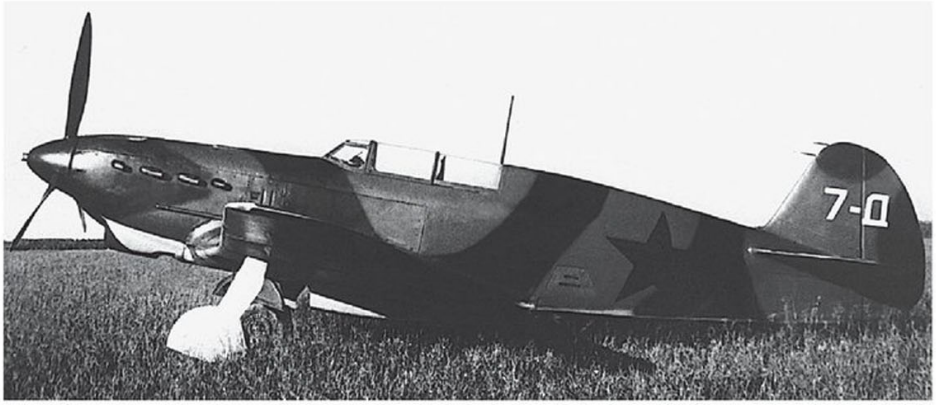




▶ Deux vues du Yak-7DI (c'est aussi écrit sur sa dérive), prototype qui annonce la version Yak-9. On peut noter la présence d'une trappe juste après la verrière panoramique. Une seule mitrailleuse UBS est présente sous le capot. (Marmain)

◢ Le prototype de reconnaissance lointaine Yak-7D (c'est inscrit sur sa dérive) en version biplace (en haut) et en version monoplace (en bas). Entre les deux photos, le camouflage a été retouché et les marques de nationalité ont été apposées. (Marmain)





3 135 kg en biplace), que ses performances sont dégradées (sauf l'autonomie) et que le remplissage des réservoirs est trop long (une heure, une seule embouchure). Après ses brefs essais, l'appareil doit être transformé en chasseur lointain dans le cadre du programme Yak-9 (il ne le sera pas).

En juin 1942, la cellule du Yak-7B/M-105PF n/c 23-36 à verrière panoramique est mariée à la nouvelle aile inaugurée par le prototype Yak-7D, mais avec seulement quatre réservoirs (673 litres) et le réservoir de distribution de 6 litres. Son armement comprend le canon axial ChVAK (120 obus) et une UBS de capot (200 cartouches). Deux bombes de 25 à 100 kg sont transportables en surcharge. L'espace derrière le pilote est obturé par un carénage en contreplaqué où peut prendre place un passager très recroquevillé sur lui-même et sans visibilité, ou une caméra photo AFA-IM, AFA-B, ou diverses charges.

Achevé de construction le 25 juin 1942 et testé le lendemain jusqu'au 16 juillet, le nouveau prototype est référencé **Yak-7DI** (*Dalniy Istrebityel* – chasseur à long rayon d'action) et doit pouvoir opérer selon deux modes : « **lourd** » (masse de 3 035 kg), avec le plein de carburant (500 kg) et d'huile (50 kg) pour les missions lointaines de chasse, de patrouille, de reconnaissance et d'escorte des bombardiers ; « **léger** » (masse de 2 835 kg), avec 180 à 250 kg de carburant et 20 à 25 kg d'huile pour les missions de chasse et d'interception de proximité. Si en version lourde, le Yak-7DI se comporte comme un Yak-7B « du moment » (polyvalence et autonomie en plus), il se montre extrêmement performant en version légère à basse et moyenne altitudes (vélocité, taux de montée, manœuvrabilité, maniabilité), peut opérer de nuit et surclasse le Bf 109 F en combat tournoyant (au cours d'un simulacre). Stépanets rapporte que : « Les deux versions du nouvel appareil présentent d'excellentes performances ; elles sont à placer en tête des meilleurs chasseurs du pays, spécialement dans sa version légère. » Le NII VVS déplore toutefois les trop longues courses au sol (près de 600 m à l'atterrissage) et les risques de capotage (les freins, toujours les freins). Le Yak-7DI est chaudement recommandé pour la production en série, mais dans le cadre du programme Yak-9 et avec des munitions plus importantes pour son armement [voir par ailleurs].

Fiches techniques

	Yak-7D	Yak-7DI
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,48 m	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 262 kg	2 360 kg
Masse au décollage	3 120 kg*, 3 135 kg**	2 835 kg***, 3 035 kg****
Vitesse maximale	–	505 km/h à 0 m***
	565 km/h à 5 000 m	570 km/h à 3 900 m***
		565 km/h à 3 800 m****
Vitesse à l'atterrissage	–	143 km/h
Temps de virage à 360°	–	17 à 18 ***, 19 à 20 s.****
Montée à 5 000 m	–	5,5 minutes***
Plafond pratique	9 000 m	10 400 m***, 10 000 m***
Distance franchissable	1 660 km**, 2 285 km*	600 km***, 1 000 km****
Roulement au décollage	–	300 m
Roulement à l'atterrissage	–	580 m

*version monoplace - **version biplace - ***version légère - ****version lourde

Yak-7PD

(1942)

En réponse au programme « K », P. O. Soukhoï est le seul constructeur à élaborer un projet avec des turbocompresseurs TK-2 (I-135, alias Su-1, puis Su-3). Par la suite, Mikoyan et Gouryevitch seront les principaux récipiendaires des continuels appels d'offres pour un chasseur haute altitude destiné aux PVO, capable d'intercepter les avions espions allemands volant aux alentours de 13 000 m d'altitude. Yakovlev n'est pas en reste, puisqu'il élabore le volet n° 3 de son programme originel autour de cette notion [I-28, voir par ailleurs], puis développe le **Yak-7PD** en 1942. Le prototype, basé sur une cellule de Yak-7B (n/c 22-02), est équipé d'un moteur M-105PD (ou M-105DT) dopé par un compresseur Dollejal E-100 à deux étages conçu par le TsIAM et offrant 1 160 ch (865 kW), et d'une prise d'air de carburation nettement améliorée. La verrière est panoramique (pare-brise à vitrages plats) et une vitre blindée est installée dans le dos du pilote. Les mitrailleuses de capot sont supprimées (gain de masse).

Nota : La suppression des UBS de capot ne ravit pas les militaires, parce qu'ils savent qu'un chasseur haute altitude n'a le temps d'effectuer qu'une seule attaque sur l'ennemi à cause de l'inévitable surchauffe du moteur après une ascension rapide obligeant ensuite le pilote à ramener l'appareil à une altitude plus raisonnable pour le refroidir. Dans ce cas de figure, un seul canon ne suffit pas pour abattre un avion de la taille d'un bimoteur Ju 86 R ! Mais les ingénieurs de l'OKB-115 n'ont alors pas d'autre choix pour alléger la cellule afin d'atteindre l'altitude voulue.

Les essais du prototype Yak-7PD sont conduits au NII VVS du 17 au 23 septembre 1942. Au cours des 11 vols accomplis (7 heures 30 minutes de vol), le pilote A. G. Prochakov constate que l'avion se comporte mieux et va plus vite qu'un MiG-3 en dessous de 5 000 m, mais pas au-dessus de 6 000 m. Le plafond pratique s'établit à 11 300 m, ce qui est insuffisant pour intercepter les Ju 86 R allemands. De plus, le M-105PD vibre beaucoup, n'est pas fiable et le pilotage est très compliqué parce que le contrôle du compresseur Dollejal n'est pas automatisé. Le rapport du NII VVS rejette l'appareil parce qu'il est imparfait et que sa puissance de feu est trop faible. Le prototype Yak-7PD est rendu à l'OKB-115 et, en octobre et novembre 1942, sert à la mise au point d'un système d'automatisation du rendement du compresseur Dollejal par le LII NKAP, qui ne donne pas de résultats probants (27 vols). Les autorités avaient prévu de produire une dizaine d'exemplaires pour les évaluations opérationnelles, mais les avions espions allemands se font rares et ne nécessitent plus un appareil de ce type (Yakovlev a d'ailleurs prévu de rééditer l'expérience avec le programme Yak-9).

Fiche technique

	Yak-7PD
Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 452 kg
Masse au décollage	2 904 kg
Vitesse maximale	500 km/h à 0 m
	611 km/h à 7 600 m
Vitesse à l'atterrissage	145 km/h
Temps de virage à 360°	19 à 20 secondes
Montée à 5 000 m	5,4 minutes
Plafond pratique	11 300 m
Distance franchissable	575 km
Roulement au décollage	440 m
Roulement à l'atterrissage	650 m

* (prototype, paramètres enregistrés)

Yak-7P

(1943)

Le 4 novembre 1943, le NII VVS accueille un nouveau prototype pour le tester jusqu'au 13 décembre : le **Yak-7P** (le **P** signifie qu'il est équipé de canons). L'appareil n'est pas issu de l'OKB-115, mais a été construit d'après les cogitations de P.A. Nevitski, ingénieur en chef de la 1re Armée aérienne, avec le soutien de A. K. Repine, chef du NII VVS. Véritable « composite », il répond aux soucis d'augmenter la puissance de feu en associant le fuselage du Yak-7B n/c 46-13 accidenté (biplace avec pontage dorsal, usine n° 153, juin 1943), l'aile d'un autre Yak-7B accidenté, un moteur M-105PF révisé, des équipements de divers Yak-7 abîmés et un armement de trois canons ChVAK montés sur des bâtis provenant d'un La-5 et d'un Hawker Hurricane britannique (les tubes se prolongent nettement au-delà de leurs orifices). Le tout est assemblé au 281e SAM, un atelier de réparation indépendant.

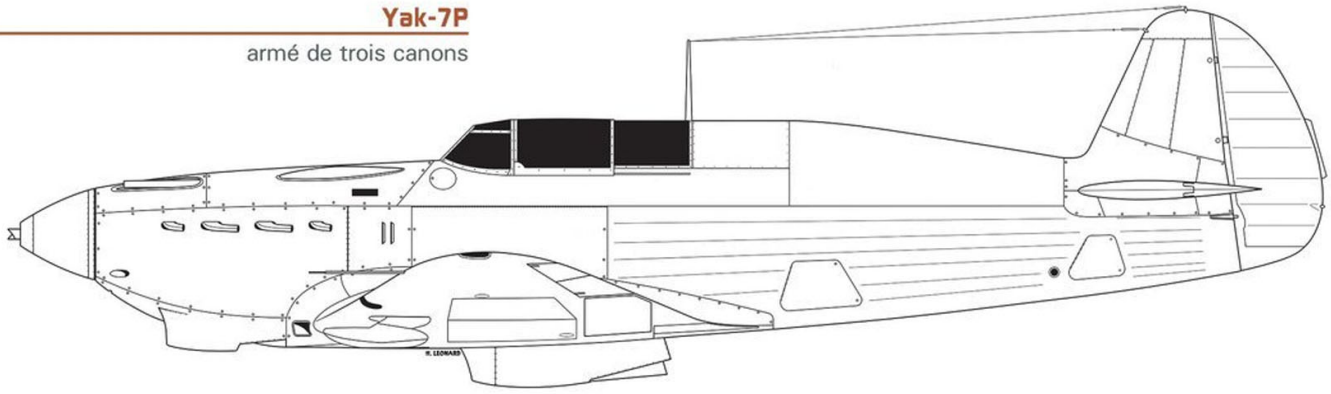
Parce que le Yak-7P n'est pas de série, ses caractéristiques ne sont pas enregistrées au cours des essais au NII VVS. Le pilote V. A. Modestov rapporte qu'elles sont identiques à celles d'un Yak-7B neuf, que sa puissance de feu mérite une certaine attention en haut lieu, mais que l'approvisionnement des canons se fait mal, que leur synchronisation n'est pas parfaite et que les douilles éjectées vers l'arrière endommagent le bord d'attaque des empennages. Yakovelv, qui est venu examiner l'« hybride » Yak-7P pendant ses essais, se sert des enseignements recueillis pour installer le même type d'armement sur les versions Yak-3UT et Yak-3P, respectivement en 1944 et 1945 [voir par ailleurs]. Quant au Yak-7P, il est évalué opérationnellement avec la 1re Armée aérienne après avoir subi une tranche de rectifications (pas d'autres détails à ce jour).

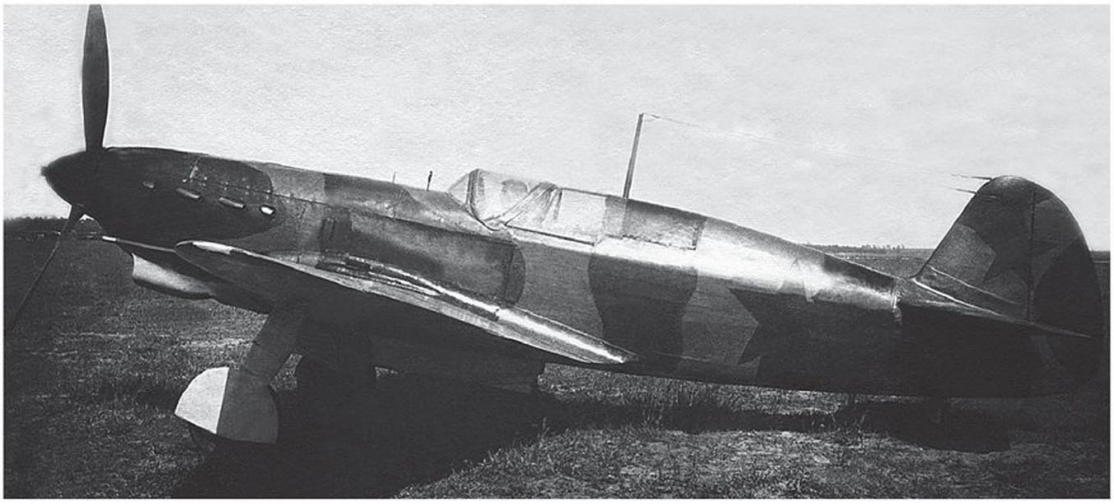
Yak-7GK

(1943-1944)

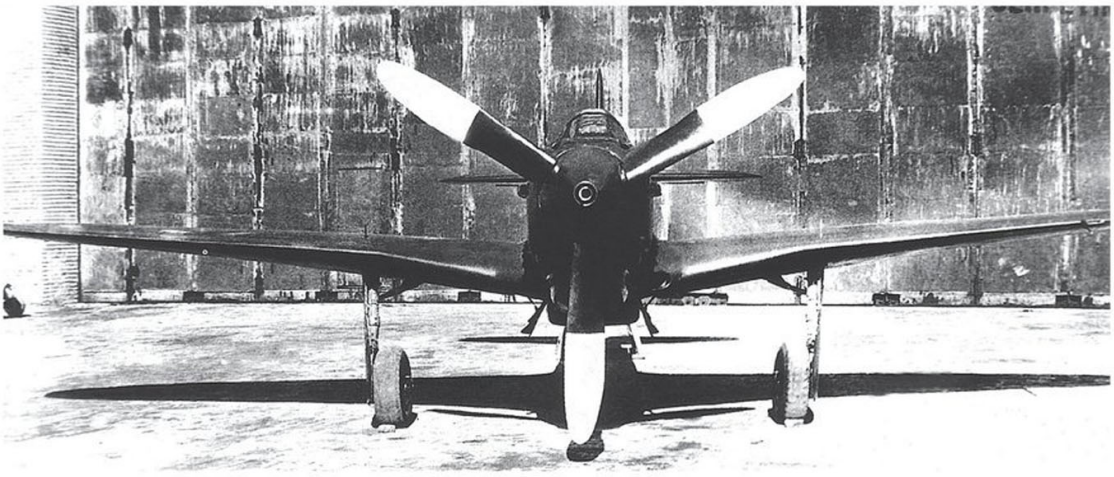
Dans le cadre du développement de chasseurs destinés à opérer à des altitudes élevées, le LII NKAP teste deux Yak-7 équipés de cabines pressurisées différentes conçues en aluminium par Chtcherbakov, fonctionnant sur le principe de la régénération de l'air par le truchement d'un compresseur entraîné par le moteur. Référencés tous deux **Yak-7GK** (*Ghermeticheskaïa Kabina* – cabine hermétique), le premier exemplaire (n/c 08-05, un Yak-7 de début de production) effectue des essais en août 1944 (1943 selon les sources) avec une verrière étanche aux vitrages très épais coupés en biais. Le second (cellule de Yak-7B des derniers lots de production) est doté d'une verrière plus classique en 1944 avec des montants assez larges. L'étanchéité

Yak-7P
armé de trois canons





◀ Le premier prototype Yak-7GK testé en 1943 avec une cabine pressurisée conçue par Chtcherbakov. La cellule est celle du Yak-7B n/c 08-05, un exemplaire de début de production. (Marmain)



◀ Le prototype expérimental Yak-7L avec sa curieuse aile laminaire. La photo a été prise en 1944, mais la date exacte est illisible. (Marmain)

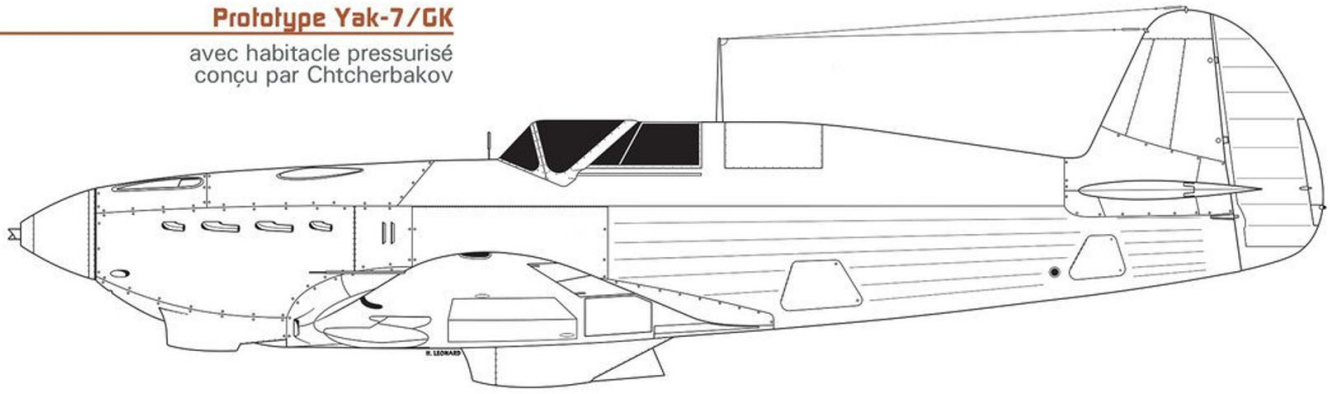
des postes de pilotage est assurée par des boudins en caoutchouc gonflables. Aucun détail n'est connu quant aux résultats obtenus par ces deux prototypes pendant leurs essais.

Yak-7L (1943)

Au printemps 1944, un Yak-7B/M-105PF est équipé d'une aile laminaire expérimentale à faible traînée et à profil évolutif définie au TsAGI par l'ingénieur G. P. Svichtchev. Les informations sont très parcellaires quant à cette expérimentation, et seule une photographie devant un hangar du LII NKAP témoigne de son existence (elle est datée du 17 août 1944). Référencé **Yak-7L** (*Laminarnoïe krylo*), son profil d'aile est pratiquement symétrique et l'épaisseur maximale se situe approximativement à 40 % de sa corde. Ce profil plonge et s'amincit au bord d'attaque de l'emplanture de chaque plan d'aile. L'appareil n'est considéré que comme un banc d'essai volant, et les modifications pratiquées sur la cellule ne concernent que l'aile et son profil. Les travaux démarrent en mai 1944, puis le Yak-7L subit des essais dans la soufflerie T-101 au TsAGI et en vol en juillet et août 1944 au LII avec M. L. Gallaï et A. N. Grintchik aux commandes. Selon les aspects des vols, la vitesse s'accroît de 5 à 23 km/h, la vitesse maximale de 620 km/h est atteinte à 3 600 m (559 km/h au niveau du sol) et la vitesse ascensionnelle est identique à celle d'un Yak-7B standard. Mais la forme de l'aile n'est pas idéale pour ce type d'appareil dont la destinée reste inconnue. Les informations récoltées sont toutefois reportées sur un autre chasseur standard : le La-7, dont un exemplaire teste à son tour un type d'aile laminaire sous la désignation de La-7L.

Nota : Certaines sources citent le Yak-7K (*Kouryerskiy* ou courrier), un exemplaire doté d'un habitacle arrière très confortable pour un passager (VIP) d'après une commande spécifique des VVS en 1944 (d'autres machines ont été converties de la même manière en unités). De plus, une autre version aurait été équipée des appareillages nécessaires pour tracter des planeurs ! ✯

Prototype Yak-7/GK
avec habitacle pressurisé
conçu par Chtcherbakov



Projets et prototypes à réaction

Yak-7R/2DM-4S/D-1A ou Yak-7R (1942)

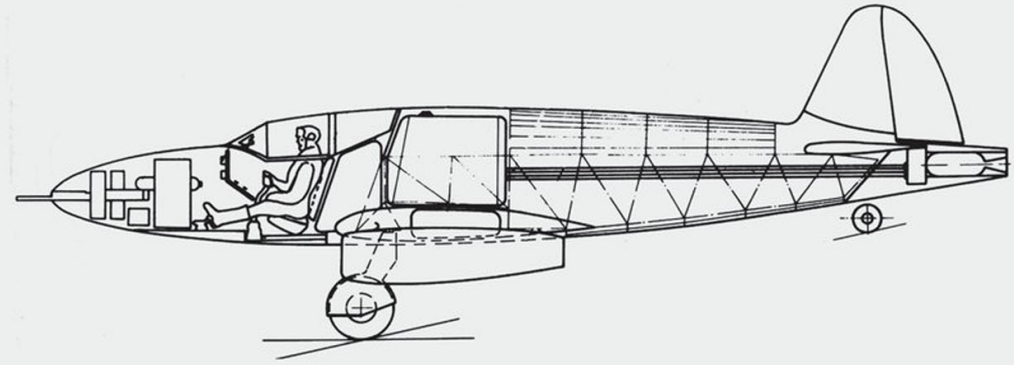
En 1942, dans le cadre des recherches expérimentales sur les avions propulsés par réaction, Yakovlev donne des consignes pour qu'un chasseur soit étudié avec un moteur-fusée dans la queue et deux statoréacteurs sous l'aile. Ses ingénieurs sont priés de se baser sur la cellule du Yak-7B dans un souci de gain de temps, mais seuls trois éléments sont conservés : l'aile, les empennages et le train d'atterrissage. Tout le reste est profondément remanié, de sorte que la cellule ne ressemble plus du tout à un Yak-7B. L'élimination du moteur atmosphérique dans le nez, de ses accessoires et des radiateurs de refroidissement permet de créer un fuselage en profil d'aile, seul le poste de pilotage provoquant un léger décrochement du contour supérieur. Le nez en ogive renferme pratiquement tous les équipements de bord et l'armement.

L'habitacle monoplace avec verrière coulissant vers l'arrière est aménagé en avant du bord d'attaque de l'aile. Le pilote dispose ainsi d'une excellente visibilité vers l'avant, le dessus et les côtés, mais pas vers l'arrière à cause du pontage dorsal qui s'effile vers les empennages classiques caractéristiques aux chasseurs Yakovlev. Deux réservoirs de kérosène et un d'acide nitrique sont logés dans le fuselage, à la suite du poste de pilotage. Le mélange actionne un moteur-fusée Douchkine-Chtokolov D-1A-1100 installé dans la partie terminale du fuselage, sa tuyère d'éjection des gaz se prolongeant au-delà de l'empennage vertical, dont la hauteur est augmentée de 42 mm. La profondeur est surélevée et la longueur hors tout du fuselage est rallongée de 1,325 m par rapport à un Yak-7. Deux mitrailleuses UBS sont prévues dans le nez avec 200 cartouches par arme. L'aile renferme quatre réservoirs de kérosène dévolus à la consommation des deux statoréacteurs Merkoulov DM-4S qui viennent d'être homologués (masse unitaire de 24 kg, consommation de kérosène de 20 kg/min). Ils sont logés dans des nacelles cylindriques profilées accrochées sous l'aile. La roulette de queue est fixe et entièrement métallique en raison de la chaleur dégagée par le moteur-fusée. Pour activer les deux statoréacteurs, le moteur-fusée et ses 1 100 kgp (10,78 kN) constituent le propulseur principal pour le décollage, la phase ascensionnelle et pour imprimer la vitesse initiale. Sa gourmandise et son autonomie restreignent son temps d'action, de sorte que les statoréacteurs prennent le relais en altitude, le D-1A-1100 n'intervenant que sur commande du pilote pour imprimer une poussée supplémentaire lors des phases de combat essentielles. Le programme est référencé Yak-7R/2DM-4S/D-1A, ou Yak-7R, et sa vitesse est estimée à 800 km/h à 8 000 m, cette altitude étant ralliée en 80 secondes. Si les documents complets sont prêts pour examen le 27 août 1942, la réalisation d'un prototype n'aura pas lieu. D'abord, le moteur-fusée D-1A-1100 testé par ailleurs avec le programme Berezniak-Izayev BI provoque bien des soucis (surtout son système d'allumage). Ensuite, les statoréacteurs, bien que performants et fiables, ne sont pas construits en série (ils ne le seront qu'en 1944). Enfin, Yakovlev suppute que ces propulseurs limitent l'autonomie et l'utilisation opérationnelle du chasseur du fait de leur consommation astronomique (le moteur-fusée n'est à utiliser qu'au décollage et pour intercepter rapidement un avion ennemi ou pour s'en défaire). L'étude servira toutefois par la suite à la réalisation du Yak-3RD [voir par ailleurs].

Fiche technique (estimations)

	Yak-7R
Masse à vide	1 550 kg
Charge utile	1 360 kg*
Masse au décollage	2 910 kg
Charge alaire	170 kg/m²
Vitesse maximale	800 km/h à 8 000 m
Montée à 8 000 m	80 secondes
Distance franchissable	575 km
Roulement au décollage	440 m
Roulement à l'atterrissage	650 m

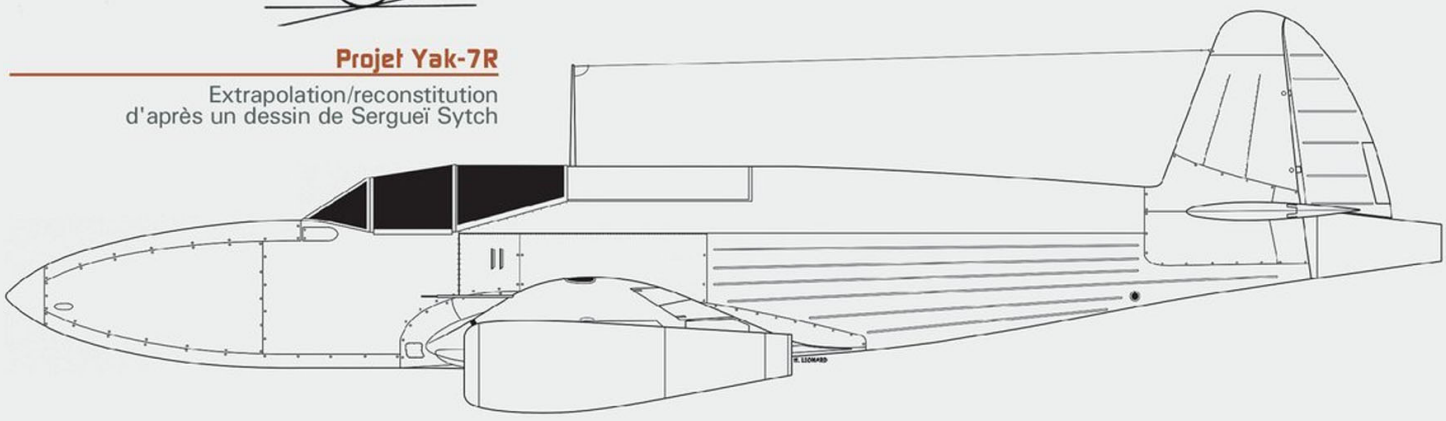
* (avec 1 200 kg de carburant/comburant)



◀ Plan de coupe du Tak-7R. On distingue les réservoirs de kérosène et d'acide nitrique juste derrière le poste de pilotage, la position des statoréacteurs sous l'aile, les instruments de vol dans le nez, les conduites menant au moteur-fusée logé dans la queue et la position du pilote avec sa console frontale. Le schéma est basé sur une cellule de Yak-7, mais en diffère très nettement. (DR)

Projet Yak-7R

Extrapolation/reconstitution d'après un dessin de Sergueï Sytch



Yak-7PVRD, ou Yak-7/2DM-4S, et UTI-26PVRD (1944)

Début 1942, parallèlement au programme Yak-7R, Yakovlev fait accrocher deux statoréacteurs Merkoulov DM-4S sous les plans d'aile du prototype UTI-26.2, alors en évaluations au 12e GvIAP (PVO). Il n'est pourtant pas un enthousiaste des programmes expérimentaux incluant des propulseurs, mais en tant qu'adjoint de Chakhourine, chef du NKAP, il ne peut se permettre d'ignorer les incitations à utiliser des « accélérateurs » pour accroître les performances des chasseurs. Le DM-4S, qui vient d'être déclaré bon de guerre, mesure 2,30 m de long, 500 mm de diamètre, pèse 45 kg et consomme 11 à 12 kg de kérosène par minute. Les essais du prototype modifié (les documents d'époque le référencent UTI-26.2/DM-4S ou UTI-26PVRD) cessent rapidement, car les statoréacteurs vibrent beaucoup, génèrent des ruptures de canalisations de carburant (les réservoirs ne sont pas protégés contre l'incendie), et s'ils dopent bien les performances, ils ralentissent l'appareil quand ils sont inactifs et déplacent trop son CG vers l'avant, au point qu'à la moindre turbulence, le prototype pique du nez. En 1944, le LII NKAP demande qu'un Yak-7B/M-105PF (avec pontage dorsal) soit équipé de la même façon et reprenne les essais interrompus avec l'UTI-26.2. Le Yak-7B est plus stable et manœuvrant que lui, et son poste arrière peut accueillir un ingénieur et est, pour la circonstance, recouvert d'un carénage dorsal en Dural agrémenté de trois vitres rectangulaires de chaque côté.

Le prototype Yak-7PVRD (Yak-7/2DM-4S) vu sous trois angles différents, avec ses statoréacteurs DM-4S accrochés sous l'aile. C'est une cellule de Yak-7B à pontage dorsal transformée en banc d'essai volant. Le moteur atmosphérique est un M-105PF. (Marmain)

Fiche technique connue

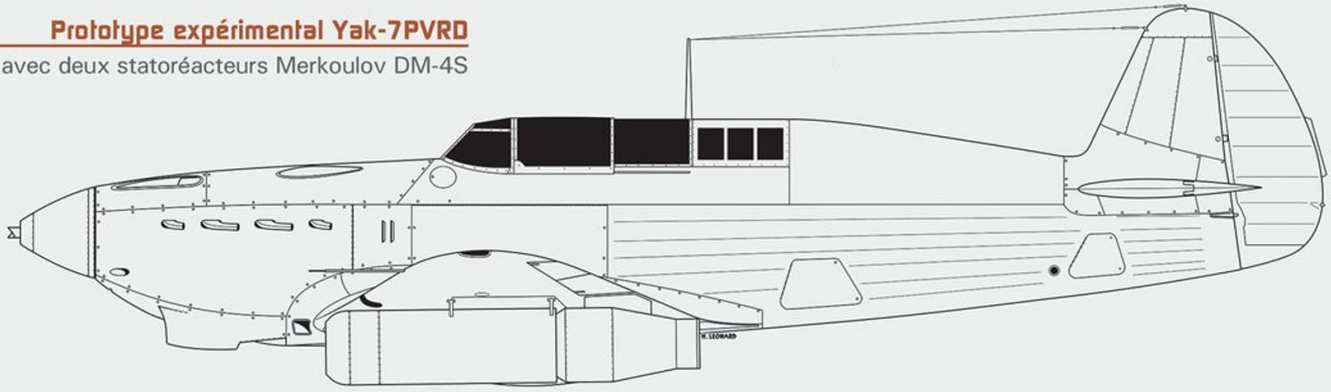
	Yak-7PVRD
Envergure	10 m
Longueur	8,48 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 610 kg
Masse au décollage	3 032 kg
Vitesse maximale	580 km/h à 7 300 m
avec les DM-4S en action	
	511 km/h à 2 300 m
sans les DM-4S	
Plafond pratique	9 750 m (estimation)
Distance franchissable	600 km (estimation)

Nota : La fabrication en série du DM-4S ne se fera pas avant 1944 à cause de la situation militaire et des priorités accordées à la production d'avions de combat. Lorsqu'elle démarre enfin, les statoréacteurs en tant qu'accélérateurs n'intéressent déjà plus les militaires que dans le cadre de programmes expérimentaux. Pourtant, ces propulseurs sont si faciles à monter sous l'aile des avions qu'un stock est constitué pour « parer à toute éventualité ».

Le banc d'essai volant est redésigné Yak-7PVRD (*pryamototchniye vozdouchnoreaktivniye dvigateli* – le sigle pour la présence de statoréacteurs) ou Yak-7/2DM-4S (parfois Yak-7/M-105PF/2DM-4S), et ses statoréacteurs sont accrochés à des pylônes profilés sous les plans extérieurs de l'aile, après les jambes de l'atterrisseur. Sa transformation a démarré le 24 mars 1944 et ses essais ont commencé le 15 mai avec S. N. Anokhine (LII NKAP). Jusqu'au 12 décembre, les résultats sont mitigés, car si la vitesse bondit de 53 km/h avec les DM-4S, si les 600 km/h peuvent être atteints à plein régime, la traînée aérodynamique qu'ils génèrent dégrade totalement les performances et le comportement en vol lorsqu'ils sont coupés. De plus, ils sont très gloutons (22 à 30 kg de kérosène par minute) et n'offrent que dix minutes d'autonomie. Le programme est stoppé, car le NKAP préfère s'en remettre aux nouveaux turboréacteurs, d'autant que la supériorité aérienne est manifestement dans le camp soviétique, qui n'a plus rien de sérieux à craindre de la part de la Luftwaffe.

Nota : Le chiffre le plus souvent admis quant à la production totale de Yak-7 toutes versions standards confondues est de 6 789 exemplaires en incluant les Yak-7UTI. Il faut ajouter à ce total les deux prototypes UTI-26, ce qui le porte à 6 791 exemplaires. Ces appareils ont essentiellement été construits par les usines n° 153 et n° 82, tout du moins en ce qui concerne les Yak-7, Yak-7A et Yak-7B.

Prototype expérimental Yak-7PVRD
avec deux statoréacteurs Merkoulov DM-4S



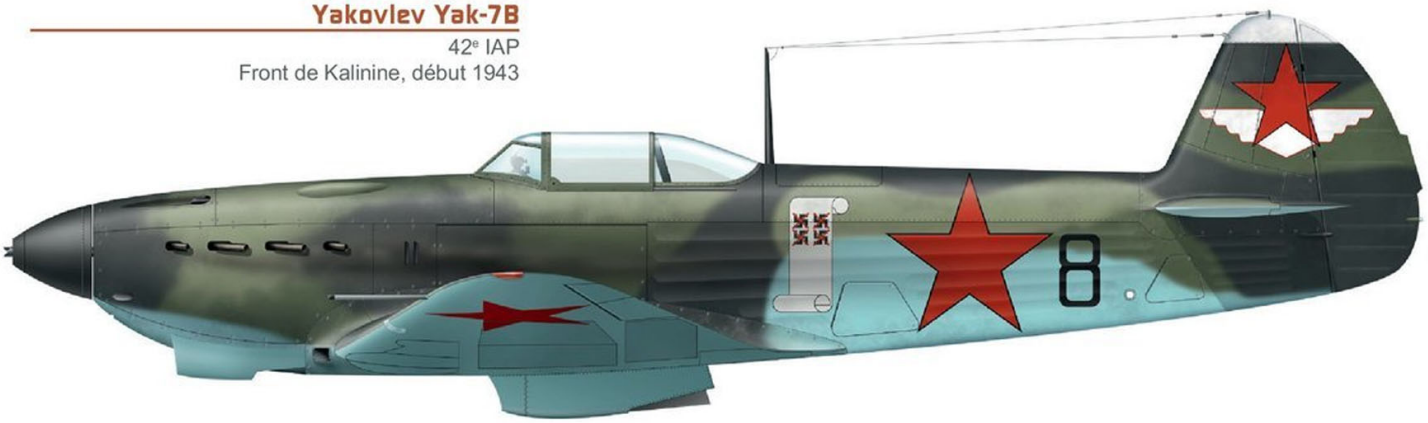
Yakovlev Yak-7A
12e GvIAP
Secteur de Moscou, juin 1942

Note : L'inscription signifie « Kuzbass Komsomol » (organisation de la Jeunesse communiste du Kouznetsk).

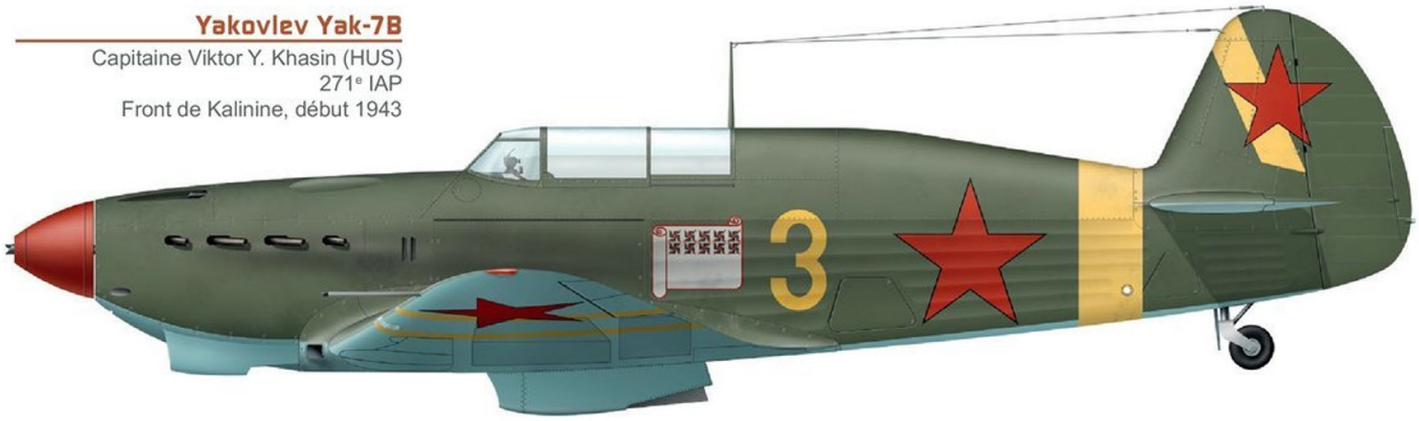
Yakovlev Yak-7V
Front de Kalinine, fin 1942

Yakovlev Yak-7B
Commandant Petr A. Pokryshev (2xHUS)
29e GvIAP
Estonie, 1943

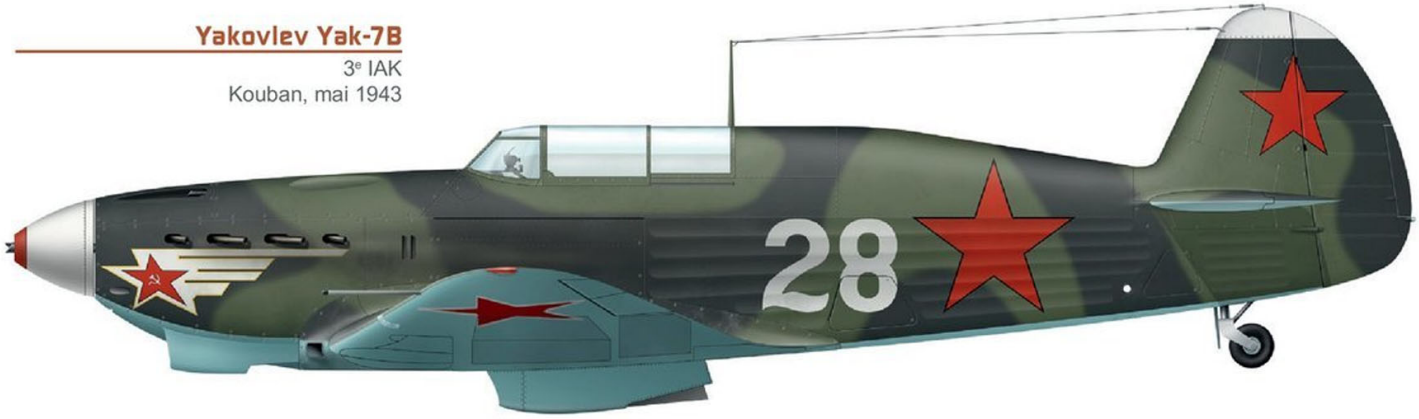
Yakovlev Yak-7B
42e IAP
Front de Kalinine, début 1943



Yakovlev Yak-7B
Capitaine Viktor Y. Khasin (HUS)
271e IAP
Front de Kalinine, début 1943



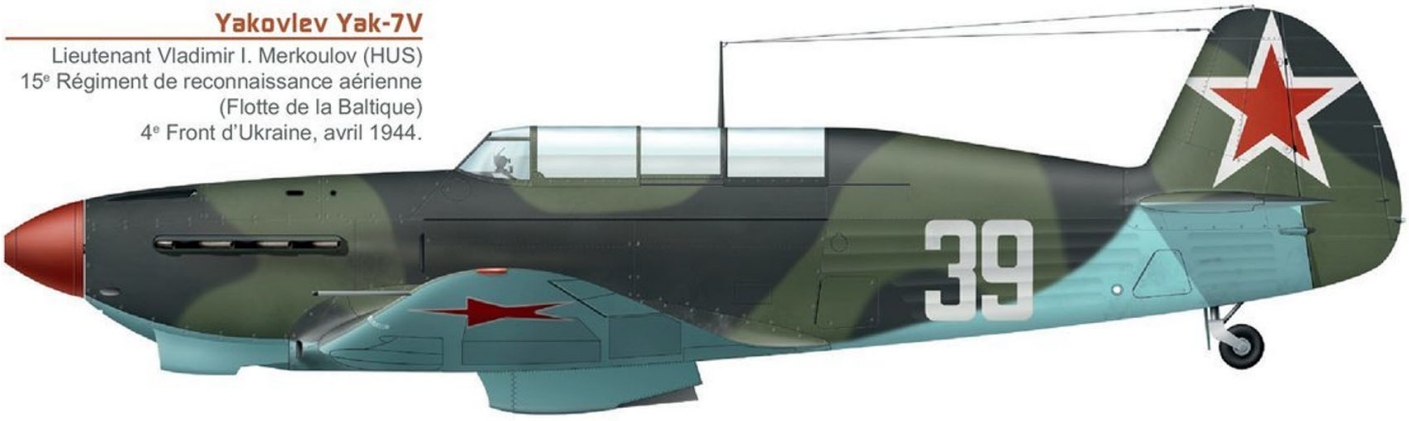
Yakovlev Yak-7B
3e IAK
Kouban, mai 1943



Yakovlev Yak-7B
Capitaine Vladimir I. Merkoulov (HUS)
43e IAP
Région du Donbas, septembre 1943

Note : L'inscription signifie « Pour Nicolaï » (certainement un camarade disparu au combat).

Yakovlev Yak-7V
Lieutenant Vladimir I. Merkoulov (HUS)
15e Régiment de reconnaissance aérienne
(Flotte de la Baltique)
4e Front d'Ukraine, avril 1944.



4 LES YAK-9

BRANCHE LOURDE – ACTE 2

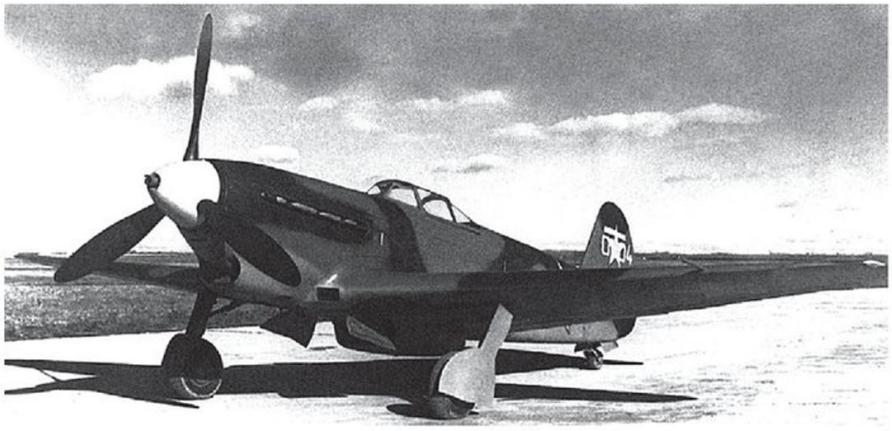
Le chasseur d'interception Yak-9 est le troisième modèle de base du programme I.26 initial et le second de la « branche lourde ». Il découle directement du prototype Yak-7DI destiné à opérer selon les modes « léger » et « lourd ». Mais c'est le premier mode qui est retenu, car, à l'époque, les VVS ont surtout un besoin important de chasseurs de proximité pour contrer l'offensive allemande sur Stalingrad.

▲ Trois Yak-9D du 6. GvIAP en vol au-dessus du secteur de Sébastopol en été 1944. Le « 22 » est celui de M. I. Grib qui, comme le « 26 » (au fond), est orné des emblèmes de la « Garde » et de « l'Ordre du Mérite au Combat » (le « 31 » de V. Voronov n'a que celui de la « Garde »). Six petites étoiles sont peintes sur la dérive du « 22 », soit autant d'avions ennemis abattus. (Marmain)

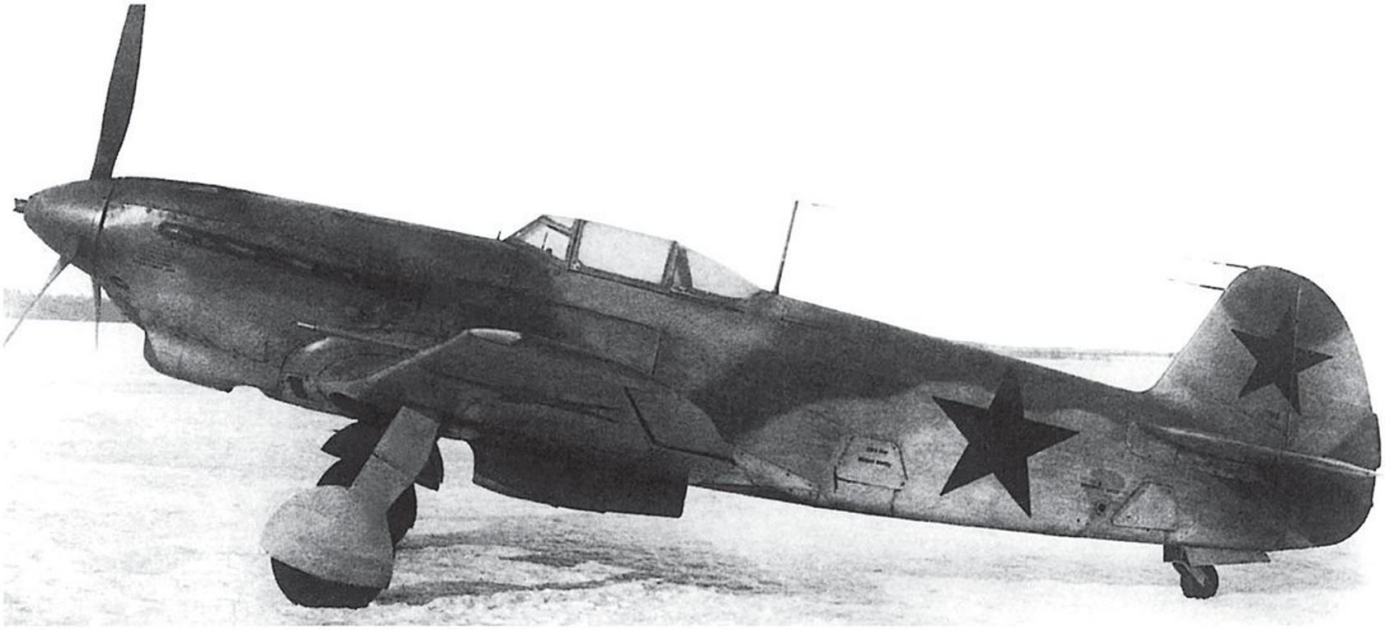
YAK-9/M-105PF (1943)

En ordonnant la production en série du Yak-7DI, les autorités changent sa désignation en **Yak-9**. Il lui est structuralement similaire, avec le même moteur et le même armement, mais son aile ne contient plus que 440 litres de carburant (320 kg) dans deux réservoirs, la masse d'huile a été réduite à 30 kg (au lieu de 50) et les charges externes sont exclues. Malgré un poids analogue à celui du Yak-7DI, pourtant plus chargé en kérosène, et une production « exécrable » (technologie de construction de l'aile mixte mal assimilée par les ouvriers), le pilotage est facile, les qualités manœuvrières sont conservées et aucun vice majeur n'est décelé pendant les essais officiels du **Yak-9/M-105PF** n/c 01-08 (usine n° 153, lot n° 1, 18e exemplaire) au NII VVS en février et mars 1943. Il vole à 520 et 599 km/h à 0 et 5 000 m, altitude atteinte en 5,1 minutes, monte à 11 000 m d'altitude et vire à 360° à 1 000 m en 16 à 17 secondes. Le Yak-9 peut ainsi rivaliser avec les meilleurs chasseurs allemands, tant en maniabilité qu'en manœuvrabilité horizontale et verticale.

Auparavant, les autorités ont désigné les usines n° 153 de Novossibirsk et n° 166 d'Omsk pour produire le Yak-9 en série. Les premiers exemplaires de cette dernière sont si mauvais que l'OKB-115 doit y dépêcher une équipe technique pour former les ouvriers, améliorer les standards de production et recommander la refonte du contour du tunnel de refroidissement de l'huile sous le nez (à partir du second lot). L'usine n° 153 fabrique 195 machines, tandis que la n° 166 en construit 264. Le Yak-9 n/c 1102014 (usine n° 166, modèle n° 11, lot n° 2, 14e exemplaire – chaque usine a sa propre codification) est testé en avril 1943 et atteint 539 km/h à 0 m, 577 km/h à 3 810 m et grimpe à 5 000 m en



▼ Le Yak-9/M-105PF n/c 01-04, quatrième exemplaire de la série produit par l'usine n° 153 pendant ses essais d'usine. (Marmain)



5 minutes à la masse au décollage de 2 840 kg. Dès le départ, les Yak-9 souffrent de la fragilité du revêtement alaire mal encollé qui occasionne des accidents mortels lorsqu'ils sont alignés face aux Allemands fin 1942 à Stalingrad, puis à Koursk à l'été 1943 – la mauvaise qualité des matériaux de base provoque une entrevue orageuse entre Staline et Yakovlev. Le défaut est rectifié par des équipes spéciales dépêchées en urgence auprès des unités de chasse et disparaîtra en cours de production en série.

YAK-9D/M-105PF (1942)

Pour appuyer les contre-offensives soviétiques de l'hiver 1942-43, le GKO a appréhendé l'accroissement des distances à franchir et a demandé à Yakovlev de développer à temps un chasseur d'accompagnement extrapolé du Yak-9 pour pénétrer en profondeur dans les espaces aériens ennemis en soutien aux bombardiers, mais aussi à l'infanterie. L'OKB-115 crée le **Yak-9D** (*Dalniy* ou long rayon d'action), avec quatre réservoirs d'aile – deux de 208 litres et deux de 117 litres (218 et 117 litres, selon les sources) – pour un total de 650 litres (670), sans oublier celui de distribution de 6 litres et 48 kg de lubrifiant (le reste est identique au Yak-9). Les essais du premier Yak-9D sont menés du 14 janvier au 26 février 1943 avec V. E. Golofastov au NII VVS. Le TsAGI émet plusieurs recommandations pour améliorer les performances, dont l'obturation des orifices inutiles et un meilleur soin à apporter aux revêtements et aux jointures. Malgré son embonpoint par rapport au Yak-9 (masse de 3 117 kg au décollage), le Yak-9D satisfait tant qu'il est immédiatement produit en série (à partir de mars 1943). Les évaluations opérationnelles seront menées plus tard (une habitude chez les Soviétiques), après la livraison des 100 premiers Yak-9D, par trois d'entre eux avec le 18e GvIAP du 17 août au 18 septembre 1943, puis avec le 20e IAP.

Fiches techniques

	Yak-9	Yak-9D
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,50 m	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 277 kg	2 350 kg
Masse au décollage	2 873 kg	3 117 kg
Vitesse maximale	520 km/h à 0 m	535 km/h à 0m
	599 km/h à 4 300 m	591 km/h à 3 650 m
Vitesse à l'atterrissage	140 km/h	140 km/h
Temps de virage à 360°	16 à 17 secondes	19 à 20 secondes
Montée à 5 000 m	5,1 minutes	6,1 minutes
Plafond pratique	11 000 m	9 100 m
Distance franchissable	660 km	905 km
Roulement au décollage	305 m	370 m
Roulement à l'atterrissage	450 m	550 m

Le Yak-9/M-105PF n/c 01-08 pendant ses essais d'État en février et mars 1943. Il servira ensuite de prototype à la version Yak-9T. (Marmain)

Un Yak-9 vautré dans un champ en Finlande. Un soldat finnois tient un canon ChVAK de 20 mm dans sa main. (Michulec)

▲ Un « chasseur d'accompagnement » Yak-9D sur le tarmac du NII VVS, qui est chargé de l'évaluer. (Marmain)

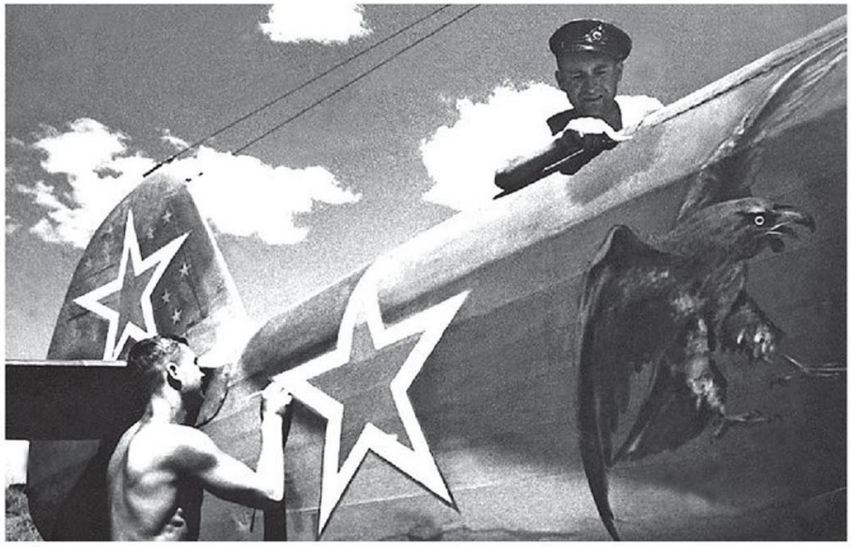
Nota : Le 18 février 1943, le GKO a ordonné que tous les chasseurs construits par l'usine n° 153 soient équipés de quatre réservoirs de carburant. Cet ordre n'entre véritablement en vigueur qu'à partir du début de l'été, tandis que l'usine n° 166 d'Omsk n'en fabrique qu'à compter de septembre.

Le Yak-9D n'étant pas exempt de défauts, les pilotes ne font pratiquement jamais faire le plein de carburant pour disposer d'une monture la plus performante possible (ce n'est qu'après la consommation de la moitié du carburant que le Yak-9D redevient l'égal du Yak-9), mais aussi parce que la plupart des missions ne le nécessitent pas (généralement 240 à 270 litres). Certains instruments de bord manquent pour les missions lointaines (horizon artificiel, émetteur et récepteur trop faibles, etc.), mais le modèle est très polyvalent, car il est capable d'escorter les bombardiers, de patrouiller (avec le plein), de chasser et d'intercepter, de reconnaître et de protéger les bases, d'intervenir en soutien aux chars et à l'infanterie, d'évoluer par mauvais temps, etc. (généralement avec la moitié du plein) et il encaisse bien les coups. Jusqu'en 1946, les usines n° 153 et n° 166 produisent 3 058 Yak-9D.

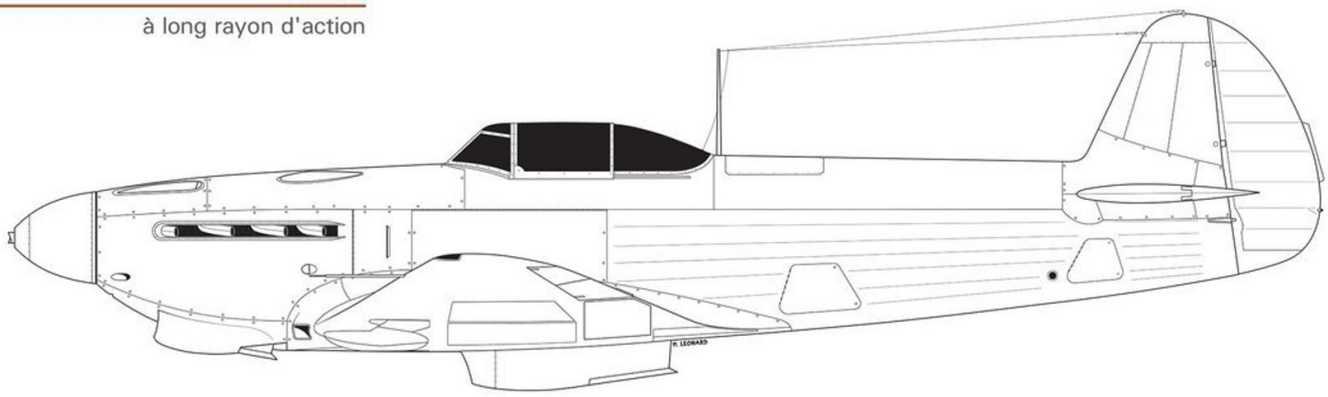
▼ Une formation de Yak-9D envoyée à Bari, en Italie, pour escorter les bombardiers quadrimoteurs Boeing B-17 du 98th *Bomber Group* (on les voit dans le fond à droite) en soutien aux maquisards yougoslaves. (Marmain)

YAK-9/M-106-1SK « DOUBLON » (1942-1943)

Pour augmenter les performances des chasseurs soviétiques au front, les constructeurs doivent se fier aux motoristes et à leurs capacités à concevoir des propulseurs de plus en plus puissants. En 1939, le programme « K » favorisait le M-106 de Klimov, un dérivé plus performant du M-105. En octobre 1942, l'OKB-115 greffe un des premiers M-106-1sk disponibles sur la cellule du Yak-7B n/c 23-91 (et sur un Yak-1b). Présenté comme « programme de



Yak-9D
à long rayon d'action



secours » au Yak-9, ce prototype subit plusieurs autres modifications : augmentation des surfaces frontales des radiateurs de glycol et d'huile (86 % et 76 %) avec révision des tunnels, réduction du couple de l'arrière du fuselage, installation d'une verrière panoramique avec pare-brise blindé et d'une vitre blindée dans le dos du pilote, perfectionnement de la finition générale et du revêtement en particulier, conception de nouvelles pipes d'échappement, etc.
Si ce prototype est considéré comme le « **Doublon** » du Yak-7DI (second prototype), aucune désignation ne lui est allouée, mais il est souvent référencé **Yak-9/M-106-1sk**. Il effectue ses essais d'usine du 17 novembre 1942 au 20 janvier 1943 avec Fedrovi aux commandes, puis ceux d'État au NII VVS du 27 janvier au 11 février. Comparé au Yak-7B de série, le « Doublon » est plus véloce, grimpe plus vite et plus haut, est plus maniable à moyenne et basse altitudes et se comporte mieux au décollage comme à l'atterrissage. ↗

Pendant un simulacre de combat tournoyant avec un Bf 109 G-2/R6 à cinq armes capturé intact à Stalingrad, le « Doublon » se montre son égal jusqu'à 5 000 m. Et si le champ de vision du pilote soviétique est meilleur que celui de l'Allemand, ce dernier dispose d'une puissance de feu nettement supérieure.
Le Kremlin s'empresse de favoriser la production massive du nouveau « Yak-9 » en débloquant les crédits et moyens nécessaires – Lisitsine, directeur de l'usine n° 153, reçoit ce télégramme : « Votre plus importante tâche au cours de ce premier trimestre de 1943 est de reconvertir les chaînes de production des Yak-9 pour fabriquer 176 exemplaires équipés de moteurs M-106. » –, mais le moteur M-106-1sk est décidément trop difficile à mettre au point et a révélé, pendant ses essais, les mêmes défauts récurrents que le prototype Yak-1b/M-106-1sk testé parallèlement [voir par ailleurs]. De ce fait, le NKAP ordonne l'abandon du programme et de son moteur. ↙

Fiche technique

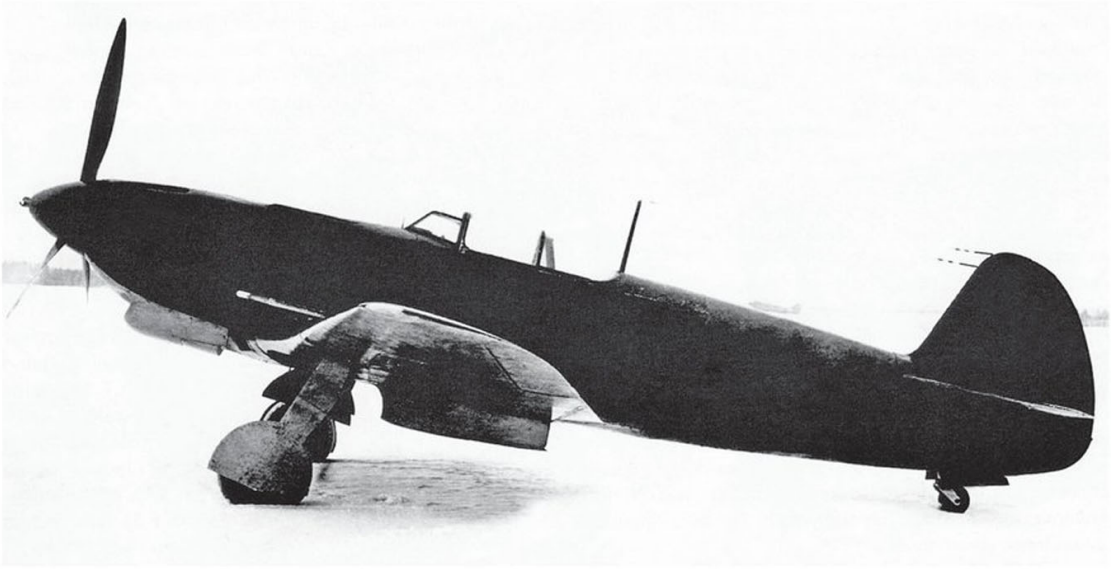
	Yak-9/M-106-1sk
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 380 kg
Masse au décollage	3 050 kg
Vitesse maximale	531 km/h à 0 m
	602 km/h à 3 250 m
Temps de virage à 360°	17 à 18 secondes
Montée à 5 000 m	5,4 minutes
Plafond pratique	10 750 m
Roulement au décollage	360 m
Roulement à l'atterrissage	530 m

YAK-9T (YAK-9-37)

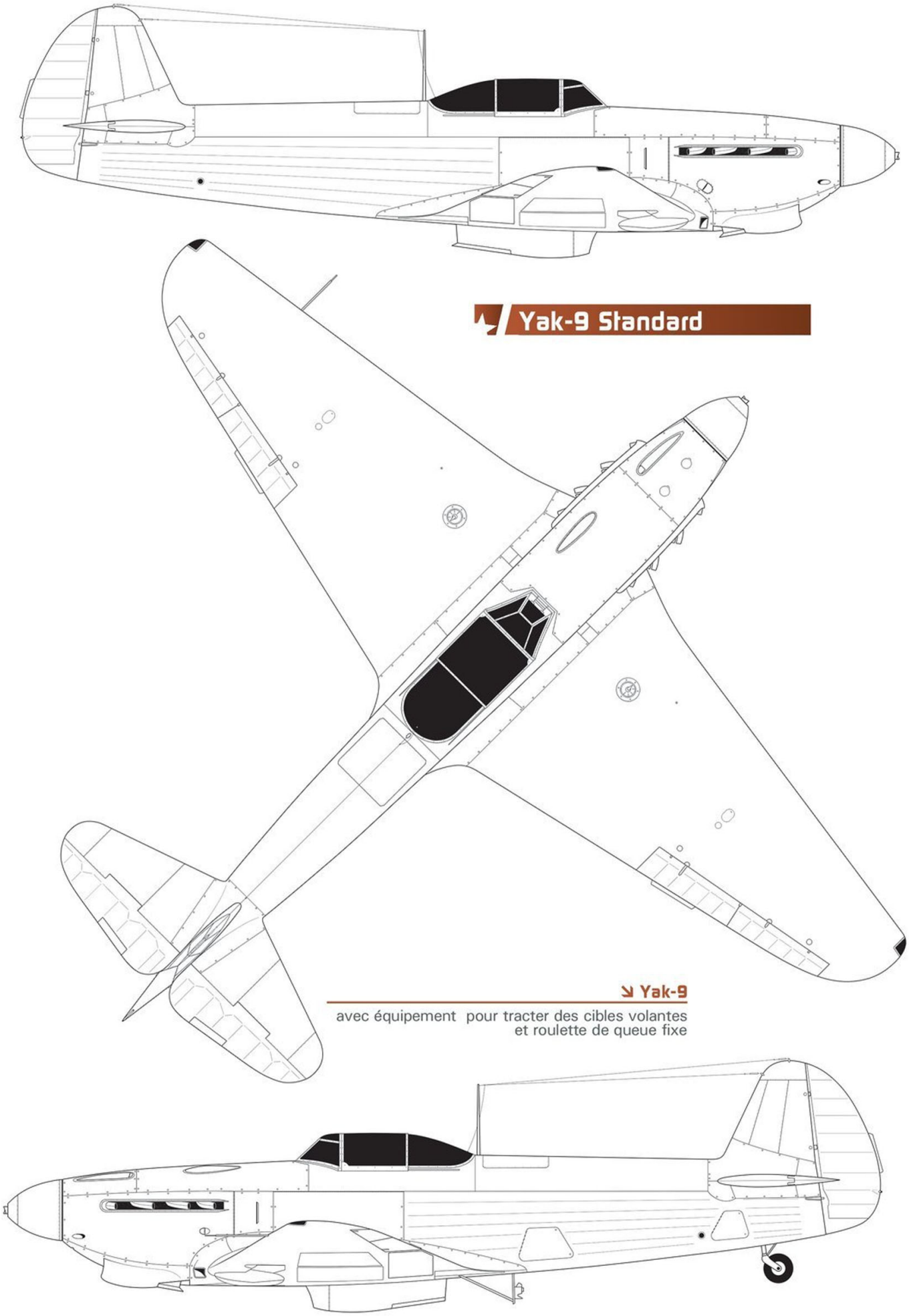
(1943)

Un des points noirs des chasseurs soviétiques est leur armement, jamais assez puissant. Dès les premières semaines de l'invasion allemande, les autorités demandent qu'on l'alourdisse, donnant ainsi naissance aux modèles LaGG-3-37 de Lavotchkine, K-37 et Gu-1 de Goudkov, ce dernier étant une copie complètement ratée du Bell P-39 Airacobra américain armé d'un canon de 37 mm, mais aussi Yak-7-37 de Yakovlev en 1942 [voir par ailleurs]. Tous sont équipés d'un canon axial Chpitalny MPCh-37 de 37 mm encore imparfait, mais leur cellule n'absorbe pas toujours très bien son effet de recul. Une année plus tôt, les armuriers Noudelman et Souranov ont développé le canon NS-37 (11P-37) de 37 mm, bien plus fiable.

▶ Le prototype Yak-9/M-106-1sk (ou « Doublon » par rapport au prototype Yak-7DI) pendant ses essais d'usine. (OKB Yakovlev)



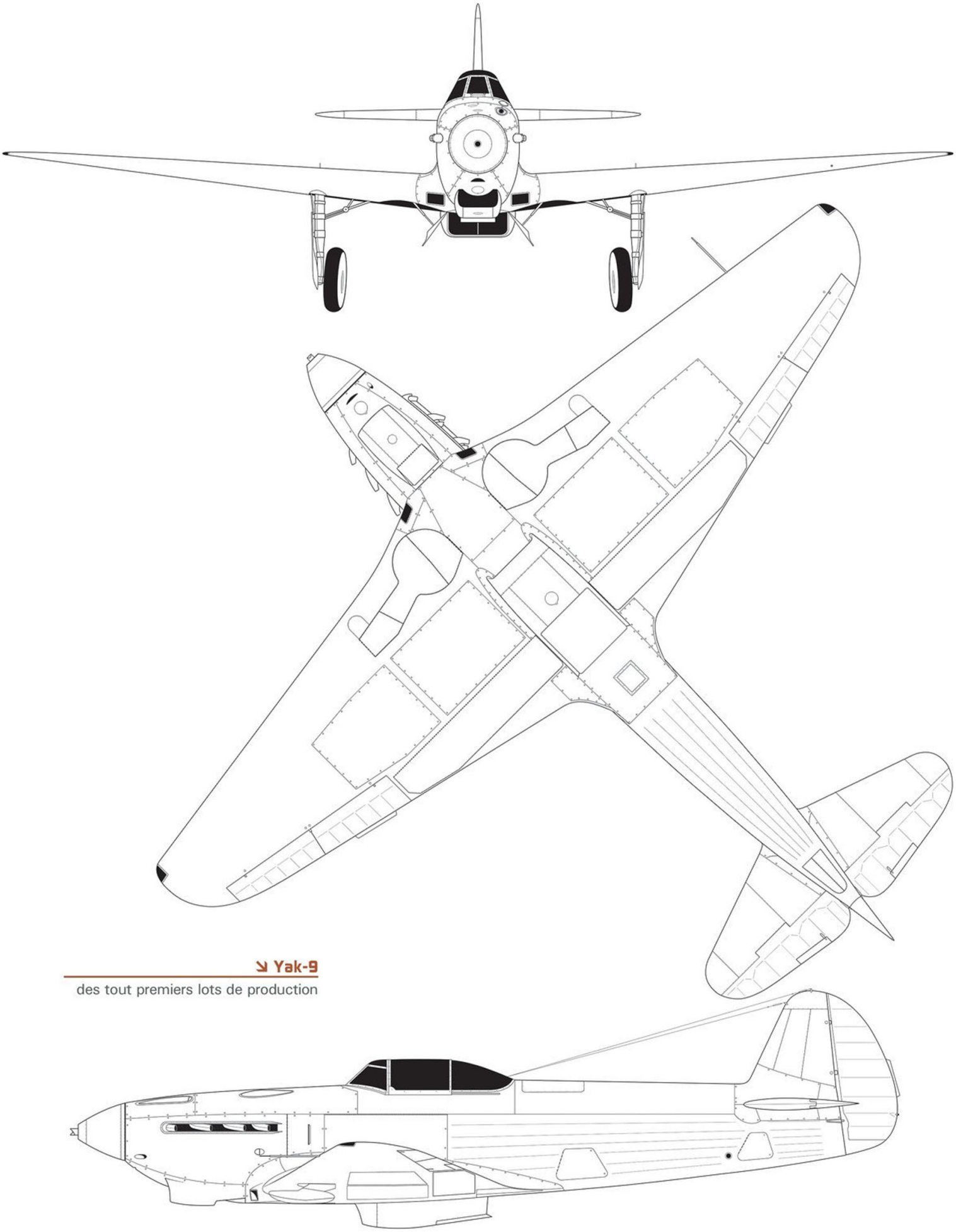
◀ Retouches de peinture sur l'étoile rouge bordée de blanc du Yak-9D du lieutenant-colonel M. V. Avdeïev (HUS), commandant du 6e GvIAP basé en Crimée en 1944. Sa dérive comporte 15 petites étoiles pour autant de victoires au combat, et un magnifique « aigle aux ailes déployées » orne son fuselage. (Marmain)



Yak-9 Standard

Yak-9

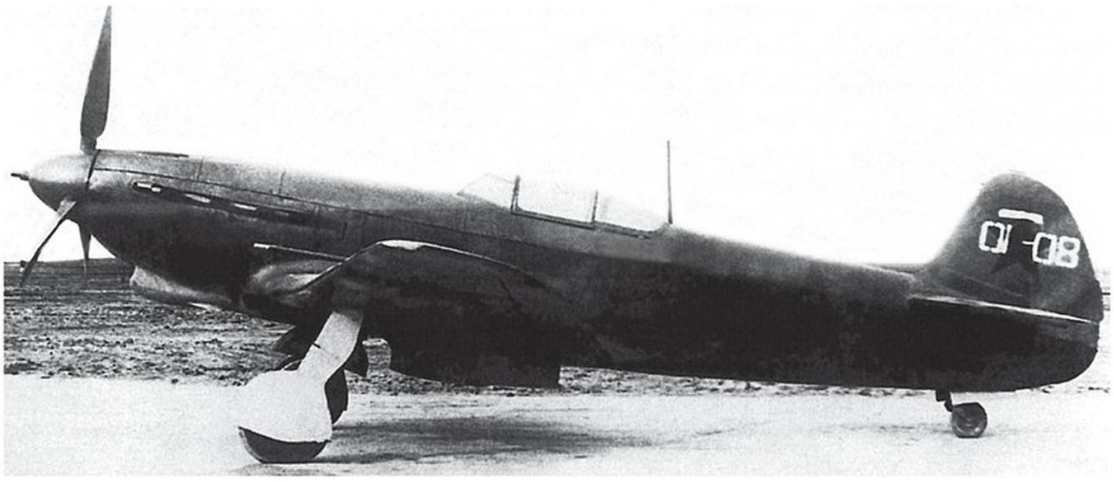
avec équipement pour tracter des cibles volantes
et roulette de queue fixe

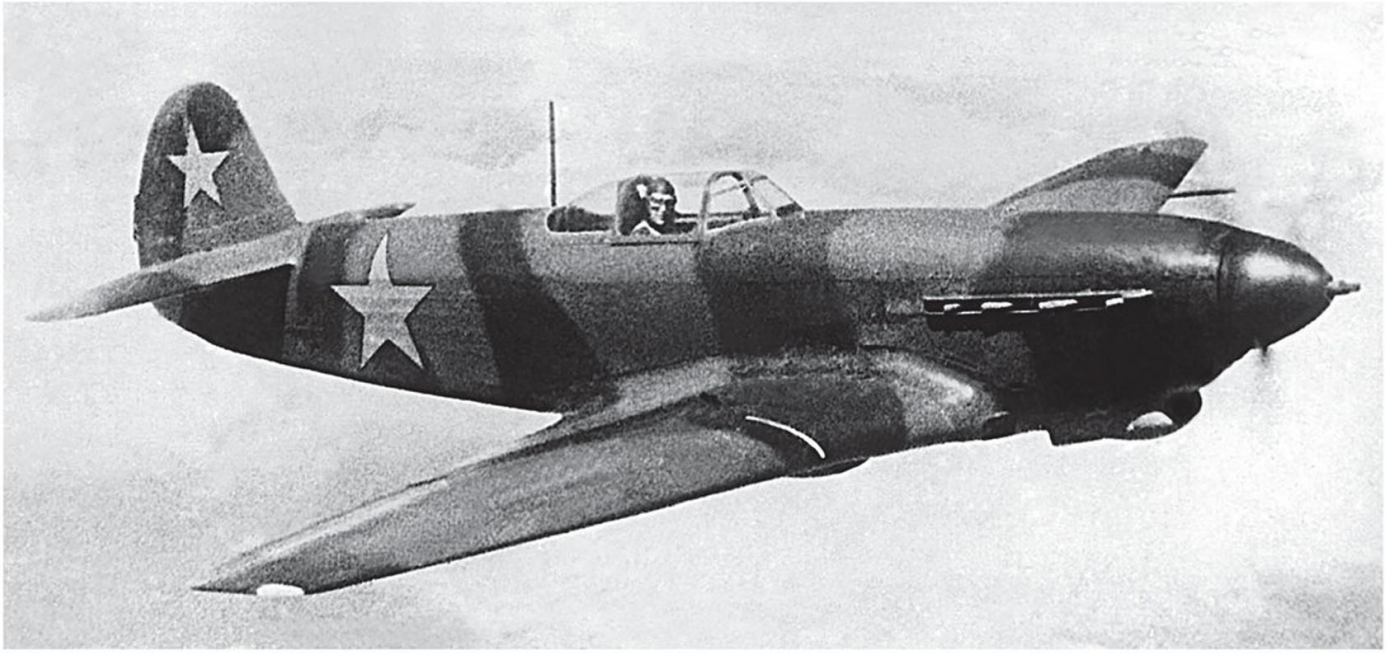


↘ Yak-9
des tout premiers lots de production

▶ Le Yak-9/M-105PF n/c 01-08, prototype du modèle Yak-9T, avec son canon axial de 37 mm débouchant en pointe de la casserole d'hélice. (Marmain)

◢ Ci-dessous : Une vue assez rare (mais un peu floue) d'un Yak-9T en vol. La bande blanche visible sur le plan d'aile droit aide à la visée des cibles terrestres. On peut se faire une idée du champ de vision offert au pilote par la verrière panoramique, en principe « dans tous les sens », mais elle ne paraît pas aussi évidente vers l'arrière à cause du dossier et de la cloison vitrée blindée placée dans son dos. (Marmain)





Avec les affres de la Bataille de Stalingrad, tous comprennent qu'il faut absolument couper le ravitaillement aérien de la 6e Armée allemande. Mais les chasseurs soviétiques ne sont pas assez bien armés pour endommager à coup sûr leurs homologues allemands, souvent bien protégés.

L'OKB-115 monte un NS-37 avec ses 32 obus sur une cellule de Yak-9 qui subit les mêmes modifications structurales que le précédent Yak-7-37 (recul du poste de pilotage de 40 cm et renforcement de la structure du fuselage) et soigne particulièrement sa finition. Le développement de ce programme ne donne pas lieu à un prototype, mais à un « **Étalon** » (tête de série) désigné **Yak-9-37** (cellule de Yak-9/M-105PF n/c 01-08). Sa capacité d'emport de carburant est réduite à 330 kg dans deux réservoirs d'aile (480 kg au Yak-9) pour limiter sa masse au décollage à trois tonnes. L'appareil est construit en janvier 1943 et teste son armement sans problème au NIPAV du 10 au 12 février, puis passe ses essais officiels au NII VVS du 15 février au 24 mars, au cours desquels son comportement s'avère très satisfaisant (même paramètres que ceux d'un Yak-9 standard, mais moins manœuvrant dans le plan vertical) et sans vice majeur. Le modèle est immédiatement produit en série sous la désignation de **Yak-9T** (*Tahnkoviy* ou « tueur de chars ») par l'usine n° 153, qui en construira 2 748 exemplaires de mars 1943 à juin 1945.

Les Yak-9T sont utilisés pour appuyer les troupes au sol, détruire des chars, attaquer les bâtiments de guerre en mer Noire et pour l'interception. Comme toujours, les évaluations opérationnelles sont menées plus tard – du 5 juillet au 6 août avec les 34 Yak-9T

◢ Ce mécanicien examine l'armement de ce Yak-9T et le réapprovisionne en munitions. On peut noter la disposition des pipes d'échappement. (DR)

▲ Alignement d'une formation de Yak-9T. Les menaces allemandes n'étaient sans doute plus fondées au moment où cette photo a été prise. Sur la piste, un bombardier bimoteur Petliakov Pe-2 à l'atterrissage. (Marmain)

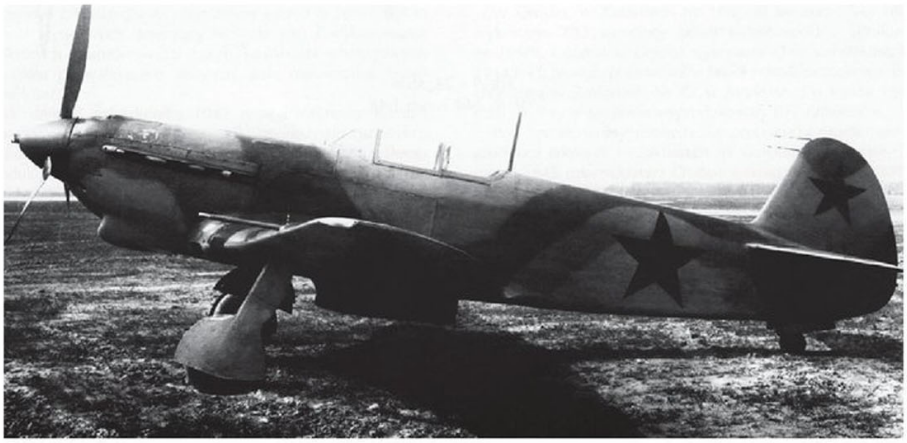
de la 373e IAD (Division aérienne), du 6e IAK (Corps aérien) et de la 1re GvIAD (Division aérienne de la Garde). Au cours de 150 missions, ces appareils abattent 49 avions ennemis pour la perte de 12 d'entre eux. Les rapports reflètent la popularité du Yak-9T auprès des pilotes, son efficacité contre tous les avions ennemis et la nécessité d'en doter les unités de chasse à hauteur de 50 à 70 % (les Yak-9T doivent opérer avec des Yak-9 ou des Yak-3). Mais ils recommandent aussi de ne mettre le Yak-9T qu'entre les mains de pilotes expérimentés, car eux seuls sont capables de détruire un ennemi en vol avec si peu d'obus.

Nota : L'arrivée au front des Yak-9T est une mauvaise surprise pour les pilotes de chasse allemands, qui apprennent vite à ne pas les attaquer de front, car le canon de 37 mm est dévastateur et permet de tirer de plus loin : entre 100 et 400 m contre un chasseur, 500 et 600 m contre un bombardier bimoteur ou un gros-porteur. Avec des obus à fragmentation destinés à disperser les formations aériennes, le Yak-9T peut ouvrir le feu à 1 000 m. La mitrailleuse lourde UBS synchronisée sous le capot est souvent approvisionnée de balles traçantes pour améliorer la visée (elles sont visibles pendant 4 à 5 secondes), car le collimateur est un simple VV-1 constitué d'un cercle fixé sur le tableau de bord et d'une tige devant le pare-brise. Pour viser plus précisément les cibles au sol (ou en mer), des marques sont peintes au bord d'attaque des plans d'aile.

YAK-9P

(1er DU NOM – 1943)

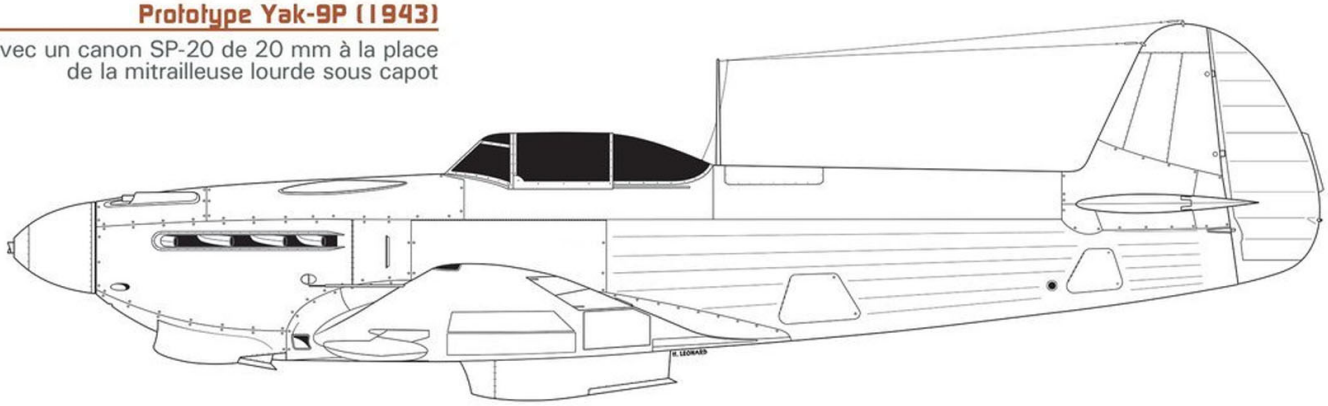
Parallèlement au début de la production du Yak-9T, l'OKB-Yakovlev travaille encore à l'augmentation de la puissance de tir du Yak-9 standard et renforce l'armement en remplaçant la mitrailleuse synchronisée UBS sous capot par un canon SP-20 de 20 mm (ChVAK synchronisé, SP pour *sinchronnaya puchka*, ou canon synchronisé) avec 175 obus. Le changement ne nécessite aucune modification spéciale du bâti, n'augmente la masse que dans des proportions infimes, ne réduit pas les performances ni les caractéristiques de vol, mais accroît sa puissance de feu de 25 % par rapport au Yak-9 standard. Le prototype est désigné **Yak-9P** (**P** pour *Pouchetchniy*, ou chasseur armé de canons, moteur M-105PF) et effectue ses essais au NII VVS du 17 au 28 avril 1943, où il satisfait pleinement.



◢ Le Yak-9P n/c 01-02, équipé d'un moteur M-105PF, d'une hélice VICh-61P et de deux canons de 20 mm sous capot, ici pendant ses essais au NII VVS le 2 juin 1943. (OKB Yakovlev)

Prototype Yak-9P (1943)

avec un canon SP-20 de 20 mm à la place de la mitrailleuse lourde sous capot



Le SP-20 fonctionne parfaitement dans tous les cas de figure, à toutes les altitudes, et la visée n'est altérée que quand le pilote tire de longues salves avec les deux canons en même temps. Malgré des essais très réussis et une commande prévisionnelle de 100 exemplaires similaires, les militaires rejettent l'appareil parce qu'ils préfèrent des armes de plus gros calibre. Toutefois, les essais du Yak-9P engendrent la création du Yak-9TK.

YAK-9TK (1943)

En octobre 1943, l'OKB-115 équipe un Yak-9T d'un bâti universel capable d'accueillir un canon axial de 20, 23, 37 ou 45 mm. Cette solution peu coûteuse permet (en principe) de répondre à une multitude de missions en fonction des demandes venant du front avec la même cellule de base, les équipes de maintenance étant capables d'installer l'un de ces quatre canons selon la tâche à accomplir. Ce bâti s'accompagne toutefois de quelques modifications : reconsidération des échappements, réaménagement des casiers à munitions et adaptation du système pneumatique de tir en fonction du type de canon, et récolte des douilles. Le pilote d'essai V. I. Komiakhov, qui teste le prototype désigné **Yak-9TK** au NII VVS en octobre 1943, constate que le centrage, les caractéristiques de vrilles, le pilotage et les performances dépendent du type de canon utilisé et que les symptômes négatifs concernent la robustesse de l'installation, car l'effet de recul est important, surtout avec le canon de 45 mm, le tir d'une salve d'obus étant voué à l'échec (il ne faut tirer qu'un ou deux obus à la fois). Mais les canons lourds percent des blindages très épais. Malgré des essais réussis, le modèle n'est pas produit en série parce que le canon NS-45 de 45 mm n'est pas au point et que le VYa-23 de 23 mm est le moins populaire auprès des VVS. Le schéma sera toutefois appliqué au Yak-9UT [voir par ailleurs].

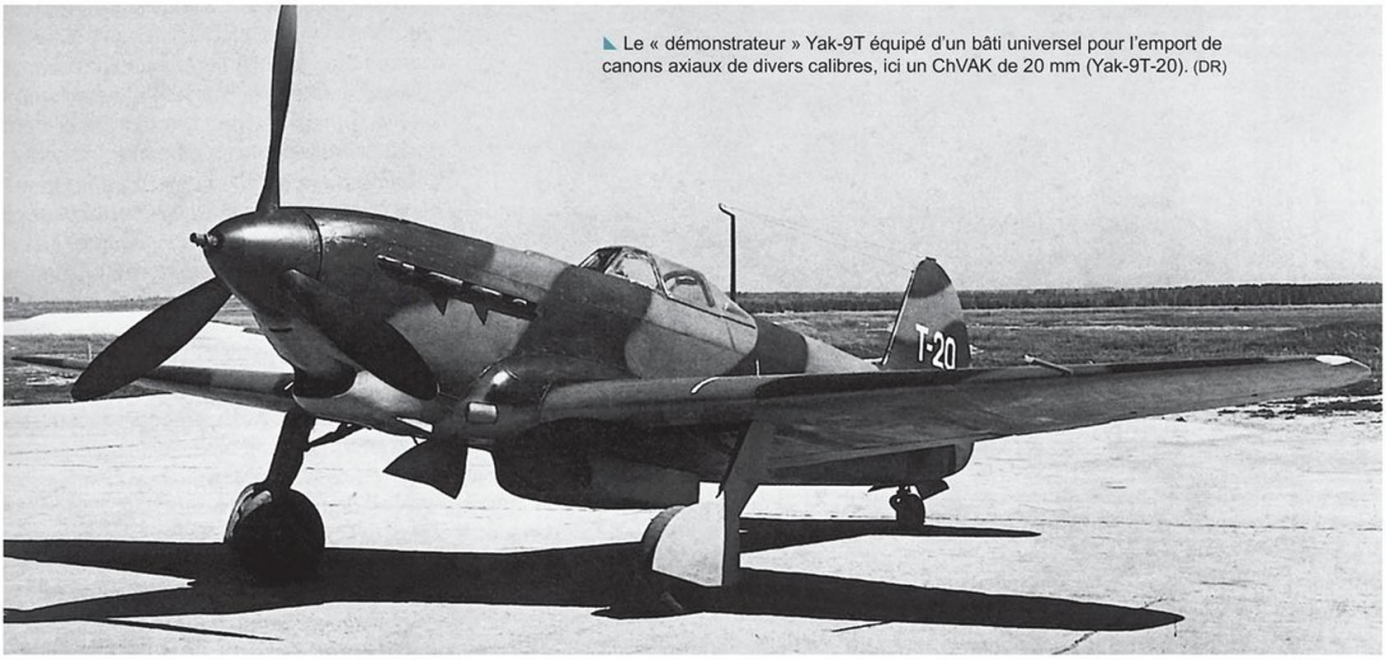
Nota : Selon le type de canon utilisé, les documents de l'époque référencent le modèle Yak-9T-20 avec un canon axial de 20 mm, Yak-9T-23 (canon de 23 mm), Yak-9T-37 (canon de 37 mm) et Yak-9T-45 (canon de 45 mm). Ces références sont indiquées sur l'empennage vertical. La fiche technique est la même que celle du Yak-9T.

YAK-9K (YAK-9-45 – 1944)

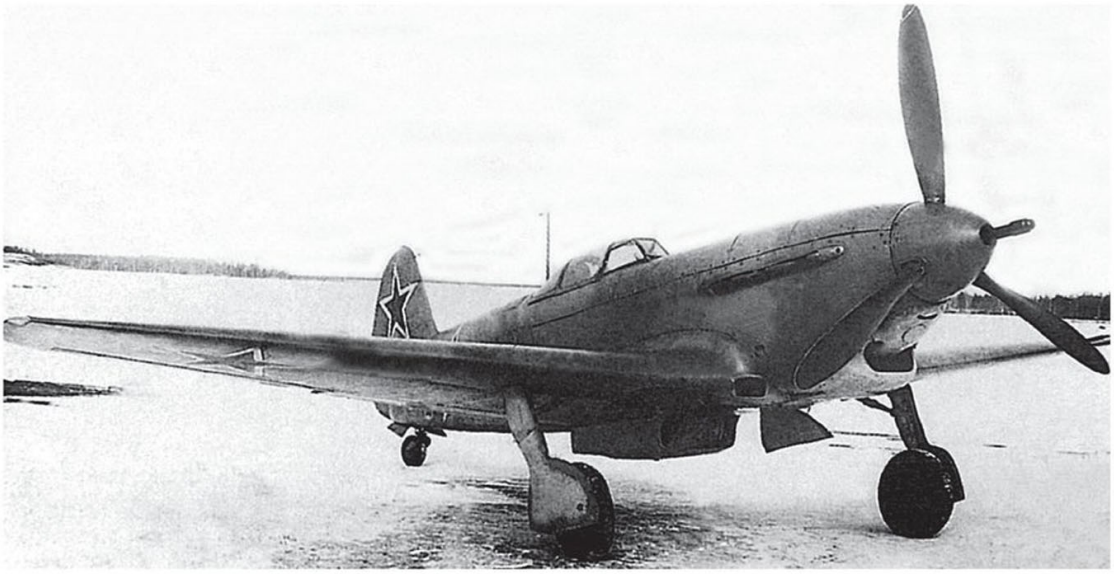
La réussite du Yak-9T engendre une suite : le **Yak-9-45,** alias **Yak-9K** (*Kroupnokaliberniy*, ou gros calibre), armé d'un canon axial NS-45 de 45 mm (29 obus). L'engouement des pilotes et des ingénieurs pour les capacités destructives des canons de gros calibre a incité Yakovlev à monter cette arme, encore imparfaite, sur des fixations renforcées à la place du NS-37 d'un Yak-9T (n/c 01-21), maintenue dans l'axe par un mécanisme spécial au niveau du réducteur de l'hélice VICh-61P. Les seules différences externes avec le Yak-9T sont la longueur du tube du canon, coiffé par un gros frein de bouche (le recul est 47 % plus fort), et l'absence de bossage sur le capot au niveau de la culasse de la mitrailleuse UBS. Les douilles sont collectées et le pilote dispose d'un indicateur de munitions. Le tir est électropneumatique et chaque arme peut être commandée séparément (deux boutons de tir sur le manche, collimateur PBP-1a). Quatre réservoirs alaires de carburant contiennent 650 litres (pas de réservoir de distribution), la roulette de queue se bloque manuellement (automatiquement auparavant) et le pare-brise est blindé, de même qu'apparaît une épaisse vitre de protection dans le dos du pilote.

Le premier Yak-9K est construit à la fin de 1943 et effectue ses essais d'État au NII VVS avec Golofastov du 12 janvier au 8 avril 1944. Ses caractéristiques de vol sont inférieures à celles du Yak-9T (masse importante), son taux de montée et ses vitesses aussi (-15 km/h à 0 m et -40 km/h à 5 000 m). D'avril à juin 1944, 52 autres Yak-9K sont construits, mais seuls 44 sont évalués opérationnellement en deux tranches (du 13 août au 18 septembre et du 15 janvier au 15 février 1945) par les 274 et 278e IAP. Ils sont délestés de deux de leurs réservoirs pour réduire leur masse qui les transforme en chasseurs sous-motorisés. Au cours de 340 missions au sein des 1er et 3e Fronts (Russie Blanche), les Yak-9K abattent huit Fw 190 A et quatre Bf 109 G lors de 51 rencontres. Le major A. Nikachine rapporte : « Les chasseurs Yak-9 doivent opérer de conserve avec les Yak-3 plus légers pour leur couverture. [...] L'affrontement direct d'un Yak-9K avec des chasseurs ennemis est déconseillé, parce qu'il est trop lourd et qu'il n'est pas assez performant dans le plan vertical à cause du manque de puissance de son moteur. [...] Le Yak-9K est un intercepteur idéal contre les bombardiers en opérant par surprise au sortir des nuages ou en surgissant du soleil pour les disperser. [...] En tirant un bombardier ennemi entre 400 et 600 m, un à deux obus bien placés sont suffisants pour le détruire. »

Nota : Comme avec les Yak-9T, les Yak-9K évoluent avec une couverture, généralement par paires, le second appareil étant un Yak-3 ou un Yak-1. Pendant que le Yak-9K (ou Yak-9T) s'occupe de l'attaque d'une cible, son ailier assure sa protection.



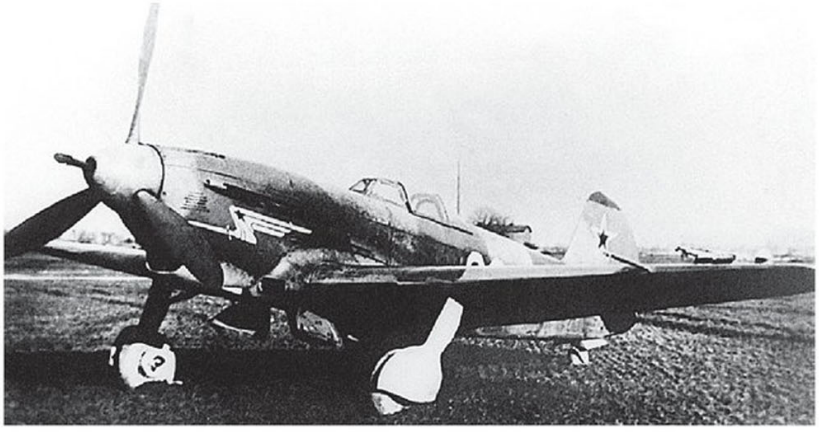
Le « démonstrateur » Yak-9T équipé d'un bâti universel pour l'emport de canons axiaux de divers calibres, ici un ChVAK de 20 mm (Yak-9T-20). (DR)



◀ Un des 53 Yak-9K en plein hiver russe au début de 1945. (Marmain)

◣ Un Yak-9K du 3e IAP avec son emblème peint sous les échappements. On peut noter l'imposant frein de bouche qui coiffe le long tube du canon axial NS-45 de 45 mm qui se prolonge de 370 mm au-delà du cône de l'hélice. Malgré cela, le recul est trop important pour produire le modèle en grande série. (Marmain)

Les Yak-9K opèrent au-dessus de Donbass, Melitopol, Nokolaïevo, Sebastopol, Vitebsk, Minsk et Berlin. Mais la puissance du canon de 45 mm ne convient pas à la cellule. Une courte rafale provoque un recul si important (le frein de bouche absorbe pourtant 85 % de l'effet de recul) que l'appareil se met à vibrer de partout et à effectuer des embardées, au point que le pilote se retrouve « secoué dans tous les sens », que la structure et le GMP en souffrent, que les canalisations et les radiateurs cassent et que les fuites d'huile sont encore plus importantes qu'habituellement. L'idéal est de ne tirer qu'un seul obus à la fois pour que l'assiette du chasseur reste stable. Le Yak-9K s'avère très efficace contre les cibles au sol (véhicules blindés ou non, fortins, bâtiments, artillerie, locomotives, convois, etc.). Mais l'imperfection du NS-45 et les effets néfastes du recul sur l'ensemble de la cellule empêchent la production en série du modèle, qui s'arrête après la construction du 53e exemplaire. Par la suite, Yakovlev utilise le canon N-45 de Noudelman (même calibre), plus léger et plus fiable, pour décliner la version Yak-9UT.



Fiches techniques

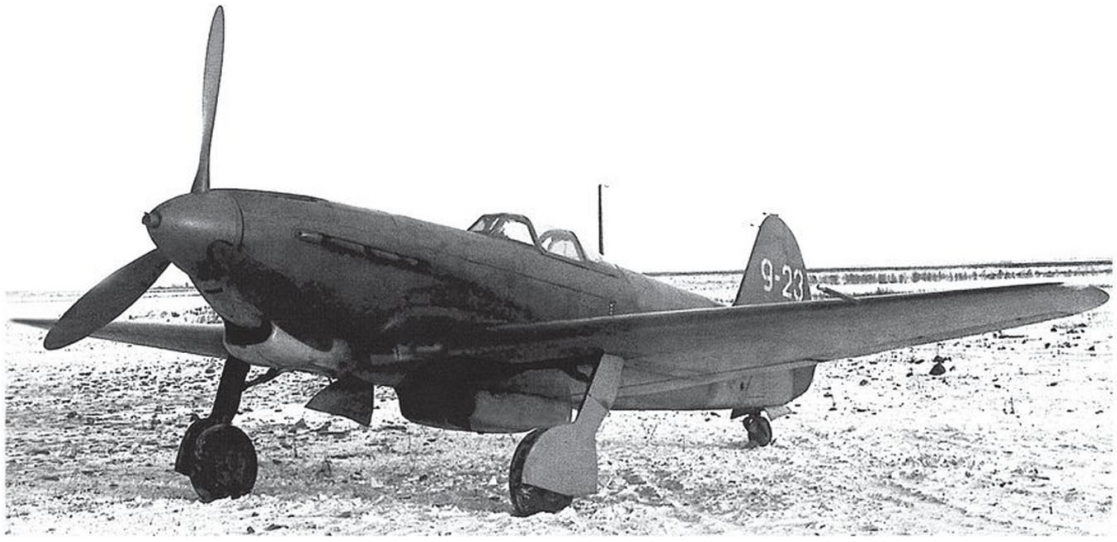
	Yak-9T	Yak-9K
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,65 m	8,87 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 298 kg	2 291 kg
Masse au décollage	3 025 kg	3 028 kg
Vitesse maximale	533 km/h à 0 m	518 km/h à 0m
	597 km/h à 3 930 m	573 km/h à 3 900 m
Vitesse à l'atterrissage	144 km/h	142 km/h
Temps de virage à 360°	18 à 19 secondes	19 à 20 secondes
Montée à 5 000 m	5,5 minutes	6,5 minutes
Plafond pratique	10 000 m	10 000 m
Distance franchissable	620 km	850 km
Roulement au décollage	380 m	345 m
Roulement à l'atterrissage	500 m	455 m

YAK-9/M-107A OU YAK-9-23 (1943)

En 1941, le moteur Klimov M-107 tant attendu par tous les constructeurs de chasseurs réussit enfin à passer ses essais de certification des 50 heures au banc. Il délivre 1 300 à 1 400 ch (969 à 1 044 kW), et sa technologie a été modernisée par rapport à celle du M-105. L'année suivante, Klimov propose le M-107A, qui bénéficie de nouvelles améliorations, portant notamment sur son compresseur à pales variables et sa carburation, et offre 1 500 à 1 600 ch (1 118 à 1 193 kW). Mais les défauts essentiels et récurrents persistent : vibrations, fuites d'huile, fragilité du vilebrequin, bougies qui grillent, etc. Klimov confirme pourtant la possibilité de le produire en série tout en précisant « qu'il ne serait pas raisonnable de le faire massivement ».

Fin 1942, une dizaine de M-107A sont disponibles pour essais sur des cellules d'avions. L'un d'entre eux est installé sur un Yak-7 doté d'une nouvelle aile de construction mixte (longerons métalliques) et armé d'un canon axial VYa-23 de 23 mm et de deux ChKAS sous capot. L'appareil est redésigné **Yak-9-23**, ou **Yak-9/M-107A**, passe de courts essais d'usine avec Fedrovi fin janvier 1943, mais se vautre à l'atterrissage le 23 avec Stéfanovski aux commandes alors que son moteur est en feu. Très endommagé, le prototype est aussitôt radié des inventaires. Le 2 mars, Fedrovi préconise la production de 15 autres appareils de ce type pour cerner les paramètres de vol (seule la vitesse maximale de 590 km/h a vraiment été enregistrée), mais le NKAP interdit tout essai avec un M-107A avant qu'il ne soit au point.

Nota : Selon certains écrits, huit cellules de Yak-9D auraient été équipées d'un moteur M-107A en avril 1943 pour tenter de le fiabiliser, sans succès ! Quatre de ces machines auraient subi des travaux et des essais au LII NKAP début août 1943 (64 vols) au prix du remplacement de cinq moteurs.



◀ Le Yak-9-23 est une cellule de Yak-7 propulsée par un moteur M-107A, mariée à une aile construite autour de deux longerons métalliques et armée d'un canon axial de 23 mm. Il est perdu le 23 janvier 1943 alors que P. M. Stéfanovski est à ses commandes. (Marmain)

◣ Le Yak-9PD n/c 01-29 à moteur M-106PV. Son tunnel sous le nez est surdimensionné dans l'espoir de mieux refroidir l'huile. Les étoiles blanches sont surlignées de rouge. (Marmain)

YAK-9PD
(M-105PD ET M-106PV – 1943 ET 1944)

En 1942, Staline vitupère contre les dirigeants du NKAP qui n'ont pas su relancer l'étude d'un chasseur haute altitude pour intercepter les avions espions allemands Ju 86 qui continuent à survoler impunément les sites stratégiques, dont Moscou. Aucun chasseur russe n'est capable de rallier leur altitude (13 000 m) et aucun nouveau modèle n'a été fiabilisé pour cela. Yakovlev a présenté le Yak-7PD, mais son compresseur Dollejal, très peu sûr, n'a pas permis une éventuelle production en série. Le 12 décembre, le GKO implique les OKB de Lavotchkine, Mikoyan-Gouryevitch et Yakovlev dans un programme de chasseur haute altitude pour la Défense (PVO) et leur commande

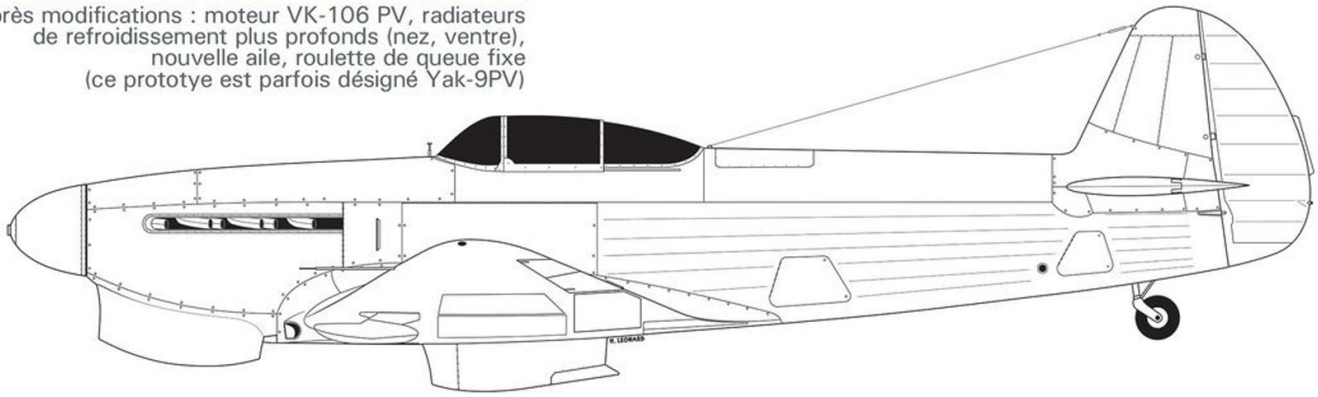
La chasse aux avions espions allemands

Un échec cuisant

Le 2 juin 1943 (le 6, selon d'autres sources), la tour de contrôle de Khodynka alerte le lieutenant-colonel L. A. Cholokhov du survol du District de Moscou par un bimoteur Ju 88 R-1. Ce type d'appareil, équipé de turbocompresseurs adéquats et de la pressurisation, est alors le modèle que les Allemands envoient le plus souvent au-dessus de la capitale soviétique. Cholokhov parvient à rallier 6 000 m à vitesse de croisière (environ 260 km/h) sans problème avec son Yak-9PD n/c 01-29, puis grimpe à 8 500 m quand la tour l'avertit que l'intrus vient de passer Vnoukovo et qu'il arrive par le sud. Il lui faut encore 15 minutes pour parvenir à l'altitude plafond de 12 210 m lorsqu'il aperçoit les croix noires et les saumons jaunes du bimoteur allemand 1 000 à 1 500 m plus haut. Il lui est impossible de grimper jusqu'à lui, car la pression du carburant chute et qu'il est obligé de descendre à 10 800 m pour refroidir son moteur. Après une brève période à ce palier, Cholokhov récidive en grimpant à 11 400 m, mais le GMP surchauffe dangereusement, la verrière se couvre de givre et, d'ailleurs, l'adversaire a disparu. L'échec est cuisant, car après un vol de 59 minutes, il est évident que le modèle n'est pas capable d'atteindre les mêmes altitudes que les avions espions allemands, du moins pas sous cette forme ni avec ce moteur.

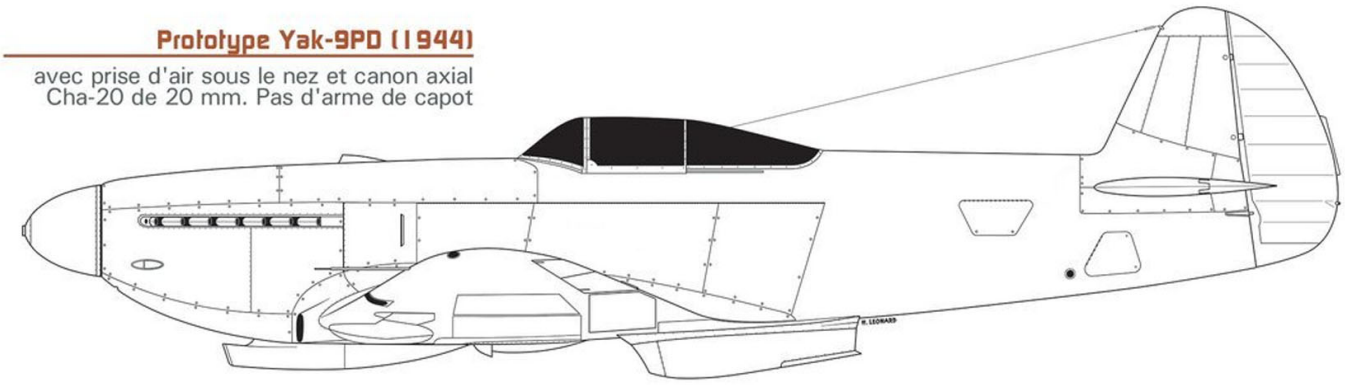
Prototype haute altitude Yak-9PD (n/s 01-29)

après modifications : moteur VK-106 PV, radiateurs de refroidissement plus profonds (nez, ventre), nouvelle aile, roulette de queue fixe (ce prototye est parfois désigné Yak-9PV)



Prototype Yak-9PD (1944)

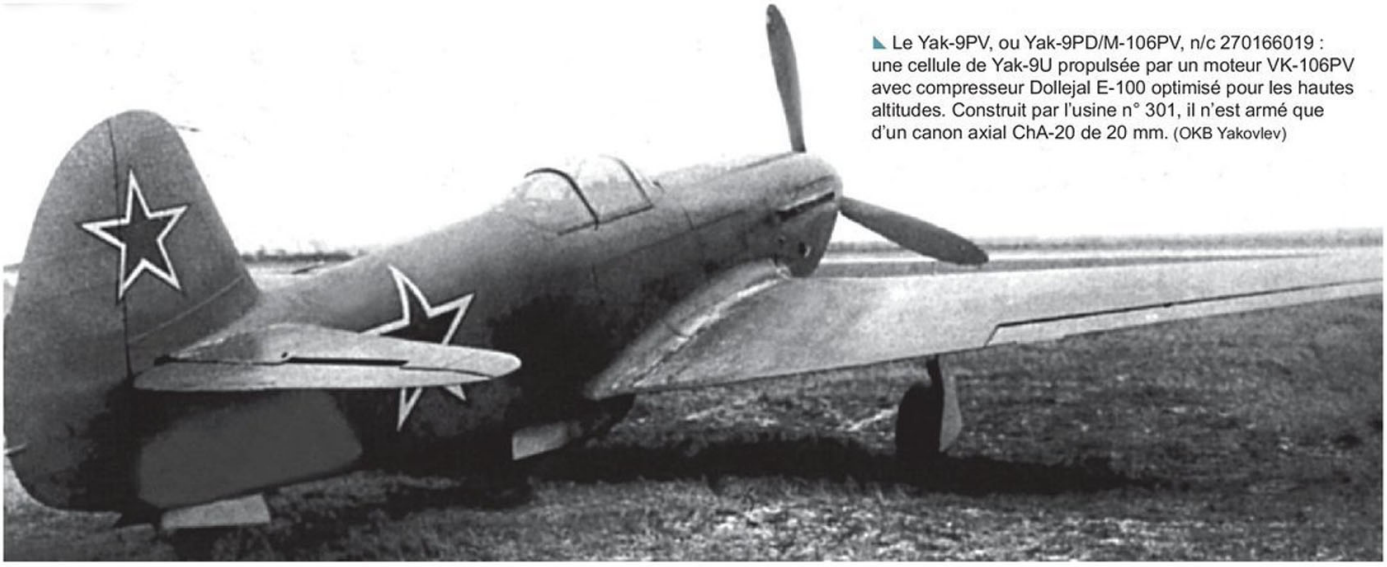
avec prise d'air sous le nez et canon axial Cha-20 de 20 mm. Pas d'arme de capot



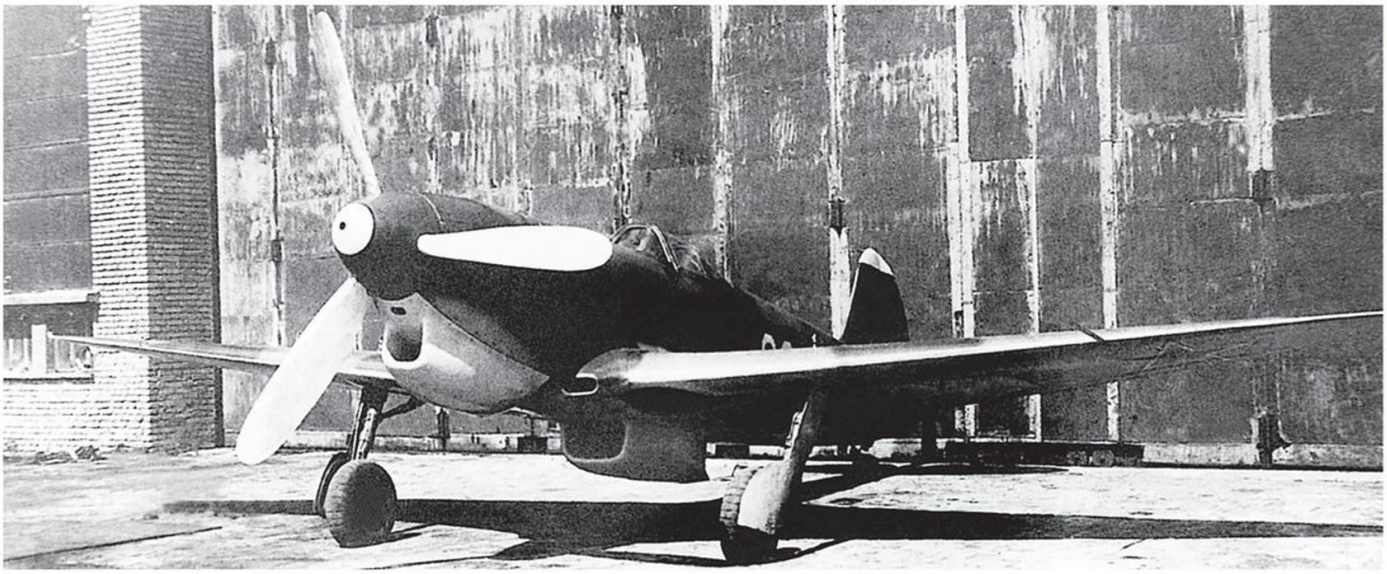
cinq prototypes avec pressurisation à présenter au 15 janvier 1943. Mais ce n'est qu'en avril 1943 que Yakovlev fait construire ses prototypes, parce que les moteurs M-105PD ne sont pas disponibles avant.

Désignés **Yak-9PD**, ce sont des Yak-9D remotorisés, avec un bâti renforcé et démunis de leurs mitrailleuses de capot. Ils sont directement envoyés au 12e GvIAP sans leur pressurisation (le système élaboré par Chtcherbakov n'est pas prêt) et y sont évalués, du 16 avril au 25 juin 1943, au cours de 69 vols, dont 39 entre 10 000 et 12 000 m. Hélas, les tares habituelles du M-105 n'ont toujours pas trouvé de solutions : surchauffe du glycol et de l'huile à partir de 7 000 m ; vibrations excessives du GMP au-dessus de 10 000 m ; fuites d'huile ; baisses de pression ; etc. Pour atteindre l'altitude (espérée) de 12 000 m, les pilotes doivent procéder par paliers pour refroidir le GMP (il faut 25 minutes pour rallier le plafond maximal enregistré de 11 650 m).

En juin 1943, Yakovlev est sommé de présenter au 1er août un Yak-9PD « qui soit enfin capable de rallier 13 000 m d'altitude » avec sa pressurisation. Du coup, le n/c 01-29 du lieutenant-colonel Cholokov est soumis à un important chantier de modifications : augmentation du taux de compression du M-105PD, agrandissement des tunnels de refroidissement et des radiateurs, rajout d'un réservoir d'huile, refroidissement des bougies, révision des pompes et des filtres, réduction des munitions du canon axial à 110 obus, augmentation de l'envergure de l'aile d'un mètre et de la surface alaire de 0,65 m², modification de la compensation des ailerons et suppression du démarreur mécanique Hucks. Mais la pressurisation n'est toujours pas prête. Les modifications ont allégé l'appareil (2 845 au lieu de 3 117 kg), et le LII le teste du 3 au 18 octobre, mais le GMP surchauffe toujours et a des ratés à partir de 11 500 m, le compresseur fonctionne irrégulièrement et les pressions sont trop basses. Le n/c 01-29 grimpe tout de même jusqu'à 12 500 m au 9e vol, mais il lui faut 32,2 minutes pour y parvenir. D'évidence, le GMP manque de puissance et son rendement est trop aléatoire pour atteindre 13 000 m.



Le Yak-9PV, ou Yak-9PD/M-106PV, n/c 270166019 : une cellule de Yak-9U propulsée par un moteur VK-106PV avec compresseur Dollejal E-100 optimisé pour les hautes altitudes. Construit par l'usine n° 301, il n'est armé que d'un canon axial ChA-20 de 20 mm. (OKB Yakovlev)



Nota : Le 22 août 1943, l'intrusion d'un Ju 86 R-1 provoque l'envoi de 15 chasseurs à sa rencontre, dont trois Yak-9PD, six Yak-1, deux Spitfire, deux Bell P-39 et deux MiG-3. Seul un Spitfire parvient à grimper à 11 500 m et jusqu'à 500 m dans la queue et 200 m en dessous du Ju 86 R-1 quand, malheureusement, ses armes s'enraient. Quant aux Yak-9PD, ils n'ont rallié que 11 100 m, les Yak-1 et P-39 n'ont pas dépassé respectivement 9 500 m et 9 000 m, et les MiG-3 ont plafonné à 10 800 m.

Deux autres tentatives suivent en automne 1943 et au printemps 1944. La première implique le n/c 01-29 doté d'un moteur M-106PV avec un compresseur Dollejal à deux étages pour les altitudes supérieures et un tunnel d'huile très profond sous le nez. Référencé **Yak-9PD/M-106PV** (ou **Yak-9PV**, parfois **Yak-9/M-106PV**), il vole par quatre fois et rallie 13 100 m, mais les défauts récurrents du GMP persistent et provoquent l'arrêt du programme. La seconde retient la cellule d'un Yak-9U de l'usine n° 166 [voir par ailleurs], un moteur VK-106PV (le M a cédé la place aux initiales VK du motoriste) et divers changements : hélice VICh-105TL (ou TA), taux de compression du Dollejal porté à 9,72 : 1 à 9 500 m, injection d'eau/méthanol, limitation des masses de carburant (240 kg) et d'huile (30 kg), agrandissement des radiateurs de refroidissement et adjonction d'une prise d'air de plus sous le moteur, révision des systèmes d'allumage et de pompage du carburant, remplacement du canon axial ChVAK par un Cha-20 de 20 mm plus léger (60 obus), élimination des volets d'intrados et d'une foule d'équipements de bord. Grâce à ces remaniements, la masse au décollage est ramenée à 2 500 kg et l'absence de volets ne complique pas l'atterrissage. Pendant son évaluation d'usine du 27 au 30 avril 1944, l'appareil monte à 12 800 m, 13 100 et 13 500 m en trois vols, atteint la vitesse de 620 km/h à 10 500 m et grimpe à 11 000 m en 25 minutes. Mais si le rendement du moteur s'avère nettement moins problématique, la pressurisation n'arrive pas et le pilote ne dispose pas d'un équipement en oxygène adéquat. Livré au 12e GvIAP, le Yak-9PD/VK-106PV y est opérationnel jusqu'à la fin de la guerre. Une trentaine de Yak-9U sont mis aux mêmes normes par l'usine n° 301 (revenue à Moscou) pour les PVO. Mais à cette époque, plus aucun avion espion ne survole les théâtres d'opérations, rendant le modèle inutile (certaines sources indiquent qu'ils ont été rééquipés de moteurs VK-105PD).

Nota : Selon les documents disponibles, les Yak-9 équipés de moteurs VK-106PV sont dénommés Yak-9PD ou Yak-9PV. En règle générale, la première référence est la plus souvent retenue, suivie du type de moteur. Mais la seconde peut paraître tout aussi évidente au vu de la signification du sigle PV : *Povichennoy Visotnotsi* ou haute altitude.

YAK-9 « MODÈLE DE 1944 » (1943)

Au cours du second semestre 1943, l'OKB-115 développe le **Yak-9U**, qui représente le même type de modernisation et d'évolution technologique importante au sein de la branche dite « lourde » (Yak-7/Yak-9) que l'est le Yak-3 par rapport au Yak-1 dans la « légère » [voir par ailleurs]. À l'origine, Yakovlev a misé sur le moteur Klimov M-107A, mais son manque de fiabilité l'oblige à faire confiance au M-105PF-2. À l'image de celle du Yak-3, la cellule du nouveau modèle (d'abord référencé « **Yak-9 modèle de 1944** »), basée sur le Yak-9T, est profondément remaniée au plan aérodynamique : transfert du refroidissement de l'huile dans les emplantures d'aile et refonte du profil aérodynamique de tout l'avant du fuselage, recul, révision et agrandissement du tunnel ventral (glycol), reconception de la prise d'air de carburation et des échappements (pipes individuelles carénées), allégement du système de protection des réservoirs, remplacement de l'entoilage de la partie arrière du fuselage par du contreplaqué de 2 mm d'épaisseur, obturation de tous les orifices inutiles avec étanchéisation, intégration des verrous du train directement dans la structure alaire et refonte des trappes, finition plus soignée des bords d'attaque de l'aile, correction des contrepoids des ailerons et des raccords de l'aile au fuselage, augmentation de la protection en blindage du pilote (pare-brise, siège « sarcophage », vitrage dans son dos et flanc gauche de l'habitacle) et limitation de la masse de carburant

Fiches techniques

	Yak-9PD Moteur M-105PV (n/c 01-29après modifications)	Yak-9PD Moteur VK-106PV (base Yak-9U)
Envergure	10,74 m	10,74 m
Longueur	8,60 m	8,60 m
Surface alaire	17,75 m²	17,75 m²
Masse à vide	–	2 098 kg
Masse au décollage	2 845 kg	2 500 kg
Vitesse maximale	–	503 km/h à 0 m
	615 km/h à 8 000 m	620 km/h à 3 850 m
Temps de virage à 360°	21 à 22 secondes à 1 000 m	22 secondes à 1 000 m
Montée à 5 000 m	–	5,6 minutes
Plafond pratique	12 500 à 13 100 m	12 800 m à 13 500 m
Distance franchissable	–	550 km

à 320 kg (430 litres) et de l'huile à 25 kg. Le moteur M-105PF-2 entraîne une hélice VICh-105V-01 aux pales plus performantes et l'armement comprend un canon axial de VYa-23 de 23 mm (60 obus) et deux UBS sous capot (340 cartouches). Tous ces changements s'accompagnent d'une cure d'allégement de la structure générale qui permet de ramener la masse au décollage à 2 900 kg.

Nota : Le seul canon alors disponible en grand nombre est le VYa, une arme éprouvée et fiable mais impopulaire auprès des VVS (trop lourd, cadence et vélocité de tir trop lentes). Pourtant, un obus de 23 mm peut transpercer 25 à 30 mm de blindage à 400 m, permettant à l'appareil d'être aussi utilisé contre les cibles au sol. Le VYa est remplaçable par un B-20 de 20 mm ou par un NS-37 de 37 mm (dans ce dernier cas, l'UBS droite doit être éliminée).

Fiches techniques

	Yak-9U/M-105PF-2 (prototype)	Yak-9U/M-107A « Doublon » (prototype)
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,50 m	8,60 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 244 kg	2 477 kg
Masse au décollage	2 900 kg	3 150 kg
Vitesse maximale	558 km/h à 0 m	600 km/h à 0 m
	620 km/h à 3 850 m	700 km/h à 5 600 m
Temps de virage à 360°	19,5 secondes	18,5 secondes
Montée à 5 000 m	4,8 minutes	4,1 minutes
Plafond pratique	10 400 m	–
Distance franchissable	850 km	885 km
Roulement au décollage	320 m	380 m
Roulement à l'atterrissage	575 m	355 m

Construit en novembre 1943, le « **Yak-9 modèle de 1944** », ou **Yak-9U/M-105PF-2** (**U** *pour Ouloutchenniy* ou amélioré), est évalué au NII VVS du 17 janvier au 11 mars 1944 par V. I. Khomiakov. L'appareil est rapide, très stable et manœuvrant, grimpe vite et plus haut, et ne présente aucun vice majeur. Il se pilote facilement grâce à la régulation automatique des prises d'air de refroidissement du GMP, l'amélioration des commandes des gaz et de celle de la roulette de queue. Mais il ne peut franchir que 850 km à vitesse économique. Cependant, parce qu'il est le plus performant de toute la famille des Yak-9, sa production en série est chaudement recommandée. Elle ne se fera pas sous cette forme, surtout parce que le GKO veut une distance franchissable de 1 400 km pour tous les Yak-9 (ordre du 26 octobre 1943).

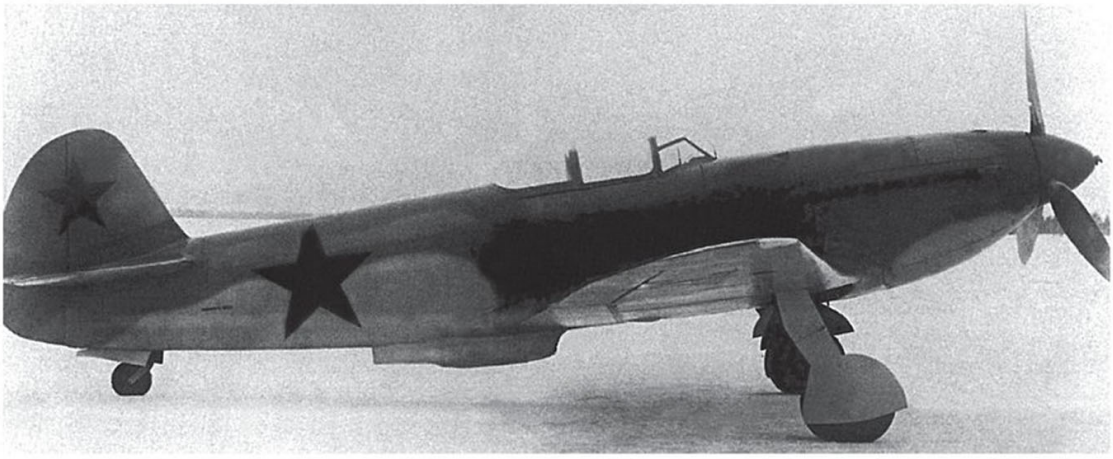
YAK-9U/M-107A OU « DOUBLON » (1943-44)

Si le Yak-9 modèle de 1944 n'est pas produit en série, c'est aussi parce que, en même temps, l'OKB-115 expérimente un autre modèle avec un moteur M-107A, dont un exemplaire est à nouveau disponible en décembre 1943. Le prototype, référencé **Yak-9U/M-107A** ou « **Doublon** », a subi les modifications suivantes : fuselage et aile à structures métalliques, hélice VICh-107LO, radiateurs de glycol et d'huile plus gros, écopes pour le refroidissement des bougies, de l'échappement à pipes individuelles carénées et du générateur GS-15-500 (sur le capot, entre les bouches des armes), aile implantée 100 mm vers l'avant pour un meilleur centrage, revêtement en contreplaqué bakélisé de 2 mm d'épaisseur (hors GMP), empennages en Dural, très légère réduction de la surface des gouvernes de profondeur, rallongement de la partie postérieure fixe de la verrière avec intégration du câble d'antenne et augmentation des capacités d'emport de carburant (478 litres – 355 kg) et d'huile (35 kg). L'armement est celui du Yak-9 (canon axial ChVAK avec 120 obus, deux UBS sous capot avec 170 cartouches chacune), mais la masse a augmenté : 3 150 kg au décollage, soit 250 kg de plus que le « modèle de 1944 » ! Le « Doublon » est testé en usine du 28 décembre 1943 au 12 janvier 1944, puis au NII VVS du 18 janvier au 20 avril par A. G. Prochakov, qui le trouve « exceptionnel » malgré sa masse, car très véloce (700 km/h à 6 000 m), grimpant vite, stable et facile à manier (on peut le confier à un pilote bien formé). Bref ! Pour Prochakov, il vient de tester le meilleur des chasseurs soviétiques, prototype « Doublon » du programme Yak-3 y compris [voir par ailleurs] ! Hélas, le GMP est une catastrophe : vibrations, surchauffe générale, pertes de pression, mauvais rendement du compresseur centrifuge, usure rapide des bougies, etc. Et, surtout, la durée de vie du M-107A ne dépasse pas 25 heures.

YAK-9U/VK-105PF-2 « ÉTALON » (1943) ET YAK-9U/VK-107A (1944-45)

Dès le mois de juin 1943, l'usine n° 166 à Omsk doit s'adapter à la production du Yak-9 modèle de 1944 et en construire 25 pour août, soit bien avant ses essais d'État et son évaluation opérationnelle ! Yakovlev a choisi cette usine délibérément, parce que ses capacités de fabrication sont modestes (par rapport au complexe de Novossibirsk) et qu'en y envoyant des ingénieurs de l'OKB-115, les tolérances et les standards de production et de finition peuvent être strictement observés.

Le prototype Yak-9PD avec ses deux tunnels très profonds sous le nez et le ventre pour le programme haute altitude de l'OKB-115. (Marmain)



Le prototype Yak-9U/M-105PF-2 au cours de ses évaluations d'usine en décembre 1943. Tout l'avant de la cellule est affiné grâce à la disparition du tunnel sous le nez. (Marmain)

Le premier Yak-9U produit par l'usine n° 166. Il est équipé d'un moteur VK-105PF-2, mais la partie terminale et son pare-brise ne sont pas conformes aux standards de la série. (Marmain)

Le « vétéran » de la Grande guerre patriotique et de celle de Corée, N. F. Kizim, du 151e GvIAP, sur le terrain bulgare de Yambol en 1945. Ses décorations sont peintes sur le fuselage. (DR)

Un Yak-9U standard pendant son évaluation au NII VVS. Les entrées d'air cloisonnées aux emplantures d'aile et l'écope sur le nez sont bien visibles. (Marmain)

Mais, entre-temps, l'usine n° 166 a pris plus d'expansion que prévu. De sorte que le premier **Yak-9U** « **Étalon** », qui apparaît avec un pare-brise et une verrière qui ne correspondent pas aux standards du modèle, pèse près de quatre tonnes ! Mais il vole tout de même à 654 km/h à 5 140 m et grimpe à 5 000 m en 5,2 minutes, des performances appréciées, malgré son moteur M-105PF-2. Ce n'est qu'à partir d'avril 1944, après les évaluations du Yak-9U/M-107A (« Doublon »), que la production en série se standardise avec ce moteur (**Yak-9U/VK-107A**).

La première unité entièrement équipée de ces chasseurs est le 42e GvIAP du commandant Ya. Alexandrovitch en août 1944. Leurs moteurs souffrent toujours autant des mêmes défauts, les régimes doivent être limités et les pilotes doivent observer des règles strictes pour ne pas les griller, comme de grimper par paliers successifs pour les refroidir (le GKO interdit de dépasser les 3 200 tr/min sous peine de réduire leur durée de vie à deux ou trois vols). Les pilotes se sentent si mal à l'aise, parce que les VK-107A « ne tournent pas rond et émettent des fumées suspectes », que les édiles des VVS organisent des simulacres de combat entre les Yak-9U et un Bf 109 G-4 capturé, au cours desquels les premiers démontrent leur net ascendant sur le second.

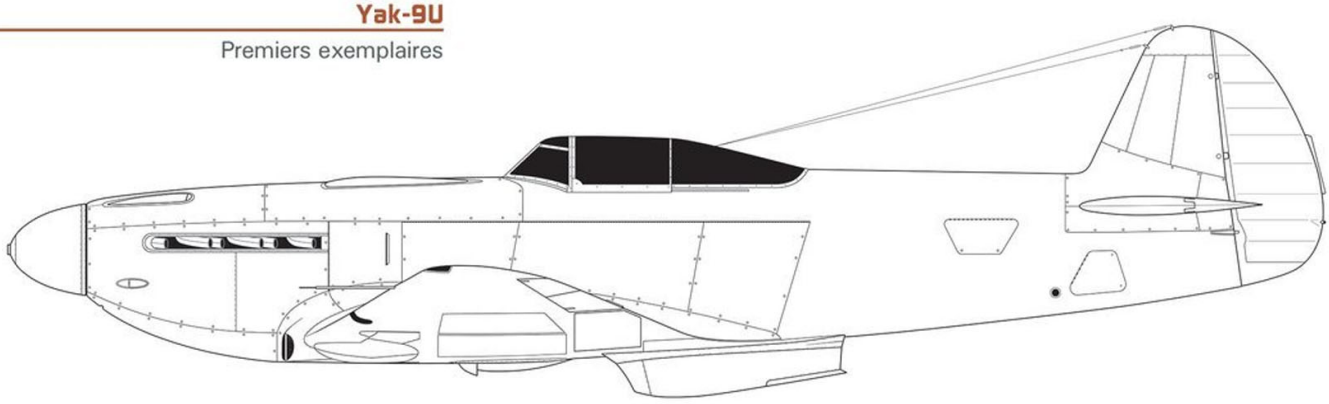
Fiche technique

	Yak-9U
Envergure	9,74 m
Longueur	8,55 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 512 kg
Masse au décollage	3 204 kg
Vitesse maximale	575 km/h à 0 m
	672 km/h à 5 000 m
Temps de virage à 360°	20 secondes
Montée à 5 000 m	5 minutes
Plafond pratique	10 650 m
Distance franchissable	675 km
Roulement au décollage	375 m
Roulement à l'atterrissage	530 m

Nota : Le capitaine L. M. Kouvchinov, un pilote émérite du NII VVS, est dépêché au 42e GvIAP pour manier le Bf 109 G-4 ; mais en dépit de sa grande expérience, il ne peut rien contre les deux Yak-9U qui lui sont opposés, pilotés par I. Gorbounov et G. Pavlov, tous deux « Héros de l'Union soviétique ». Tant dans le plan vertical qu'horizontal, le Bf 109 G-4 est surclassé, les Yak-9U parvenant à se placer dans sa queue sans aucune peine. Ces démonstrations ont le mérite de redonner confiance aux pilotes.

Les évaluations opérationnelles ne sont menées qu'en octobre 1944, avec 32 Yak-9U/VK-107A construits par l'usine n° 84 à Moscou et spécialement préparés pour cela par l'OKB-115. Ils opèrent du 25 octobre au 25 décembre 1944 avec le 163e IAP du lieutenant-colonel V. Oukhanov (3e Armée aérienne) contre les forces allemandes en Baltique et abattent 27 Fw 190 et un Bf 109 G (398 missions, 26 rencontres) ; deux Yak-9U sont détruits par la chasse

Yak-9U
Premiers exemplaires



allemande, un autre par la DCA et quatre par accident. Tous les échelons du 163e IAP sont enthousiasmés par la totale suprématie des Yak-9U sur leurs ennemis (spécialement dans le plan vertical), mais déplorent malheureusement les astreintes exercées par leurs moteurs, toujours aussi problématiques (l'ingénieur en chef de la 4e Arme aérienne, I. Osipenko, note tout de même qu'en conditions hivernales, les Yak-9U sont « trop bien refroidis »), ainsi que les casses des générateurs et des bâtis des mitrailleuses.

Nota : Les Allemands prennent vite la mesure du potentiel du Yak-9U. Ainsi, un pilote de Fieseler Fi 156 Storch, qui se perd et atterrit sur un terrain soviétique par mégarde, avoue pendant son interrogatoire : « Notre commandant a émis un ordre demandant à nos pilotes d'éviter tout contact avec les "Yak" démunis de mât d'antenne. » Walter Wolfrum, un as allemand qui a combattu sur Bf 109 et a abattu 137 avions ennemis, note après la fin de la guerre que : « Les meilleurs chasseurs que j'aie rencontrés en combat aérien étaient le P-51 Mustang américain et le Yak-9U soviétique. [...] Tous deux étaient clairement supérieurs en performances à toutes les versions du Bf 109, y compris le "K". [...] Le Mustang avait des performances en altitude inégalées et le Yak-9U avait un taux de montée et une manœuvrabilité sans équivalent. »

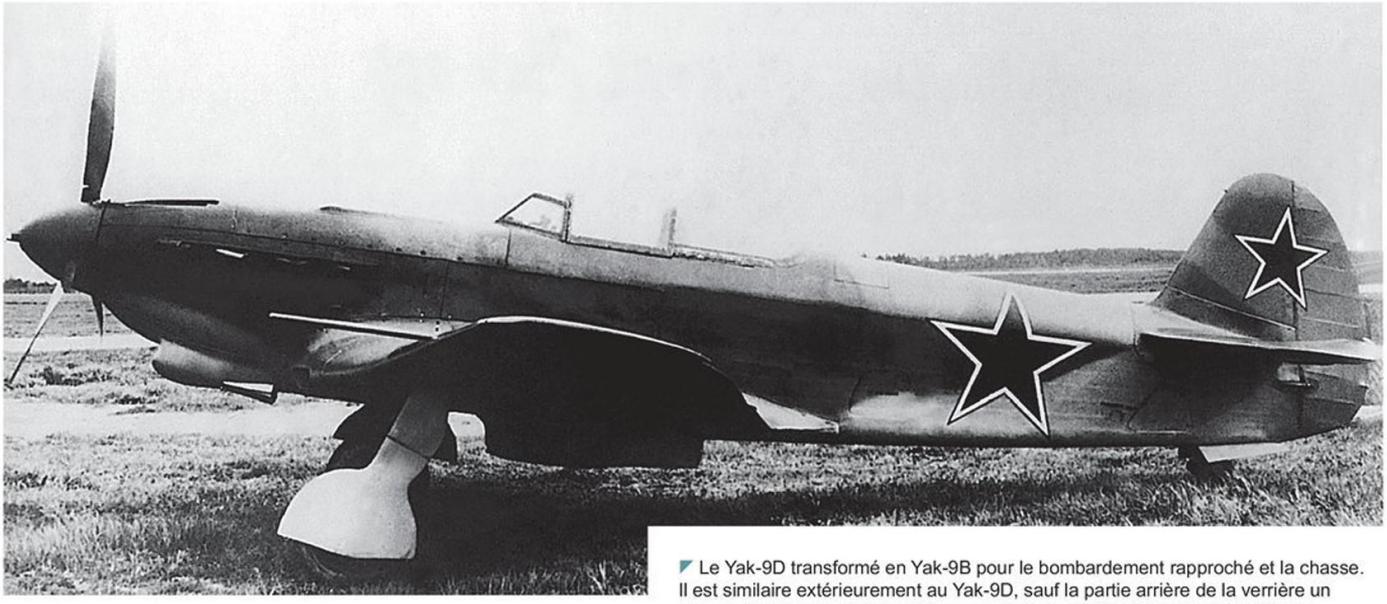
À compter de décembre 1944, les radiateurs d'huile et de glycol sont encore agrandis, de même que leurs tunnels, les prises d'air de refroidissement et de carburation, ainsi que les standards de finition sont revus à la hausse, les verrous du train sont (encore) renforcés, les puits du train sont mieux obturés, le revêtement en contreplaqué est épaissi (3 mm), etc. Ainsi, les régimes des moteurs peuvent être augmentés sans craindre la surchauffe. Quant à l'armement, « il contente tout le monde », et la maintenance s'avère plus aisée. Au printemps 1945, avec la déroute des troupes allemandes sur leur propre sol, l'acheminement des Yak-9U se fait aussi en « kits » par rail vers des ateliers installés à Brest-Litovsk, Minsk, Kiev, Lvov, Intersbourg, Bialistok, Poznan (etc.), où ils sont assemblés. D'avril 1944 à août 1945, 3 921 Yak-9U sont construits, sans oublier « l'Étalon » à moteur M-105PF-2.

YAK-9U/VK-107A « ÉTALON POUR 1945 » (1944)

Le Yak-9/VK-107A n/c 41116038 sert de base à un programme d'amélioration de la puissance de feu du modèle. Référencé « **Étalon pour 1945** », son bâti universel peut accueillir plusieurs types de canons axiaux, mais il est équipé de trois B-20 de 20 mm, dont deux synchronisés sous le capot (B-20S). Sa fiche programme requiert une vitesse de 700 km/h au second palier de rétablissement, une montée à 5 000 m en 4,1 minutes, un plafond pratique de 11 000 m et une distance franchissable de 900 à 1 200 km à vitesse de croisière optimale. Livré au NII VVS, ses spécialistes déplorent les défaillances du moteur. Car au cours des 45 vols d'essai accomplis, le propulseur doit être changé quatre fois. Ainsi, le vilebrequin du dernier (n° 527-21), pourtant issu d'un lot de moteurs dit « amélioré », casse au bout de seulement 14 heures d'utilisation. Un radiateur de refroidissement d'huile plus important est installé pour augmenter le rendement du GMP à haute altitude, mais les fuites d'huile, les bougies qui grillent et les sempiternelles surchauffes persistent.

YAK-9B (1944)

La polyvalence affirmée par les chasseurs Yak-9 et Yak-9D engendre une version de bombardement léger : le **Yak-9B** (*Bombardirovchtchik* ou bombardier –- **Yak-9L** dans la nomenclature de l'OKB-115) qui apparaît le 20 mars 1944. Basé sur le Yak-9D n/c 14-20, le modèle transporte quatre bombes de 100 kg dans des tubes, ogives vers le haut inclinées à 75° vers l'avant et logées dans une soute aménagée dans l'espace disponible derrière le poste de pilotage (le chargement est pénible, car il se fait par en dessous, l'appareil venant se positionner au-dessus d'une tranchée ou est surélevé d'au moins 50 cm, la procédure réclamant 20 à 25 minutes). Des trappes individuelles libèrent les bombes sur ordre du pilote. Elles peuvent être remplacées par des caissettes de 32 petites bombes antipersonnel ou anti-blindage PTAB 2,5-1,5.



Le Yak-9D transformé en Yak-9B pour le bombardement rapproché et la chasse. Il est similaire extérieurement au Yak-9D, sauf la partie arrière de la verrière un peu plus longue pour recouvrir la soute contenant quatre bombes de 100 kg ou des caissettes de projectiles PTAB antipersonnel ou antichars. (Marmain)

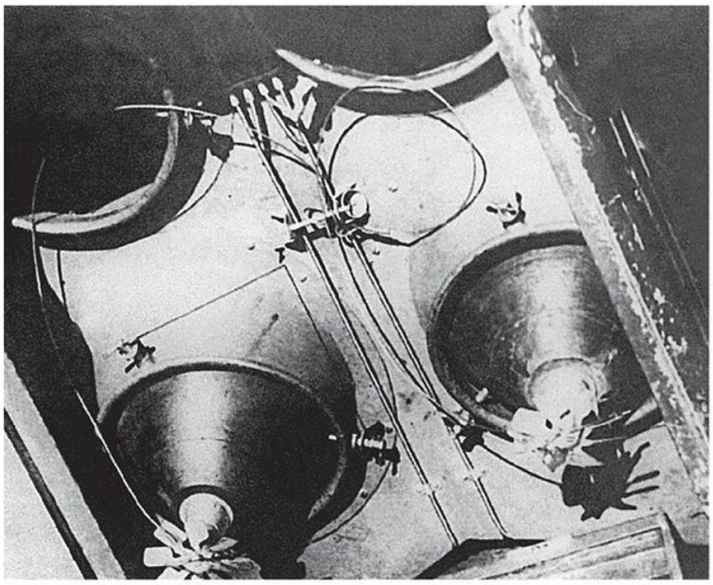
Les essais de « l'Étalon » ont lieu du 23 mars au 19 juillet 1944 avec A. G. Prochakov, You. A. Antipov et A. G. Koubichkine aux manettes. Ils révèlent son instabilité dans tous les axes, la fragilité des équipements du moteur M-105PF, qui, d'ailleurs, vibre beaucoup, et la dégradation des performances ; mais il se comporte « en bon chasseur et en bon bombardier » s'il est aux mains d'un pilote expérimenté ! Ses charges larguées, le Yak-9B retrouve peu ou prou ses qualités de chasseur et peut opérer en tant que tel.

Si le Yak-9B est à peine moins rapide qu'un Yak-9D (-5 à -7 km/h), sa masse au décollage atteint 3,5 tonnes (avec quatre bombes), son taux de montée chute, le comportement en vol est dégradé, le décollage n'est pas aisé et la distance de roulement au sol est très longue. Cela n'empêche pas la production de 108 exemplaires par l'usine n° 153 pour les nombreuses évaluations menées par la 130e IAD du colonel Chinkarenko, au cours desquelles ils effectuent 2 494 sorties, larguent 51 057 bombes de toutes sortes (356,5 tonnes), détruisent 29 chars allemands, 11 véhicules d'infanterie blindés, plus de 1 000 camions, 4 dépôts de carburant, 17 transports de ravitaillement d'essence, 18 locomotives et 161 wagons, 20 immeubles, etc. Ils abattent aussi 25 avions ennemis, dont vingt Fw 190 et deux Bf 109, au cours de 53 combats aériens. Quatre Yak-9B sont perdus et quatre autres sont endommagés. Aucun autre Yak-9B n'est fabriqué, car, somme toute, le type est jugé insatisfaisant (trop vulnérable, peu stable, difficile à armer et même dangereux d'emploi).

Nota : La technique de largage des bombes ou des caissettes se fait par paires, ou toutes en même temps, grâce à deux types de commandes : électrique sur le manche, manuelle de secours. Le système de visée est archaïque et dépend du mode d'attaque. En vol en palier, le pilote aligne la cible au sol sur le nez du Yak-9B où une ligne blanche est peinte dans l'axe sur le capot, compte jusqu'à trois à partir du moment où elle disparaît de sa vue et largue les bombes. Des marques sont peintes sur le pare-brise, le capot et l'aile pour mieux accaparer une attaque en léger piqué, car les normes de sécurité ne lui permettent pas d'intervenir en piqué prononcé. Beaucoup de pilotes se plaignent d'ailleurs du fait que les bombes refusent de s'éjecter pendant ces types de piqués (les tubes sont proches de l'horizontale dans ces cas-là) et, dans certaines circonstances, s'entrechoquent à la sortie des tubes pour exploser sous le Yak-9B (c'est d'ailleurs ce qui arrive à Ilia Chinkarenko, le frère du colonel commandant la 130e IAD). Mais la plupart du temps, les Yak-9B n'emportent que deux bombes de 100 kg ou deux caissettes.

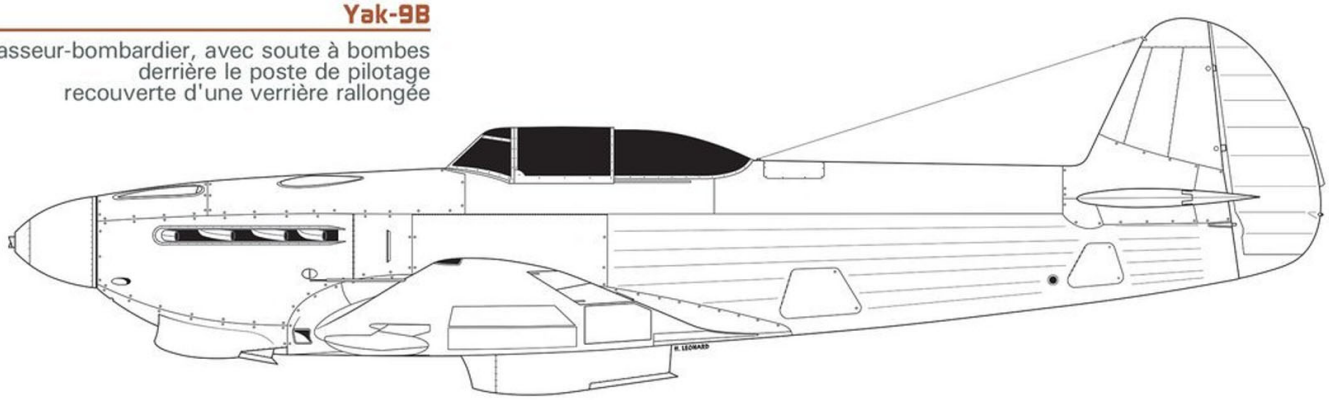
▼ En bas : La soute à bombes d'un Yak-9B vue du dessus. Deux bombes FAB-100 de 100 kg y sont déjà logées, avec leurs ogives vers le haut (percuteurs à ailettes). (Marmain)

▼ Ci-dessous : Les bombes (ou les caissettes) sont installées par le bas dans la soute du Yak-9B. En unités, les personnels au sol se servent d'un treuil pour les hisser plus facilement. (Marmain)



Yak-9B

Chasseur-bombardier, avec soute à bombes derrière le poste de pilotage recouverte d'une verrière rallongée

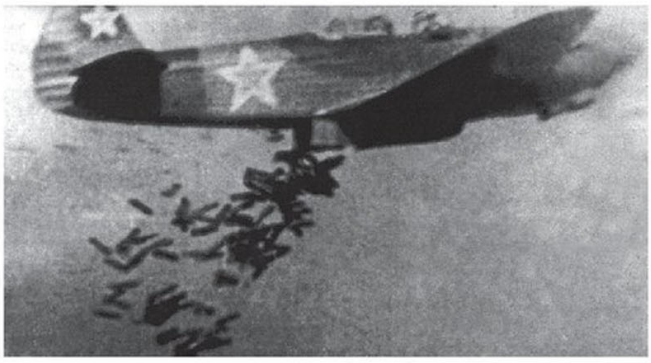


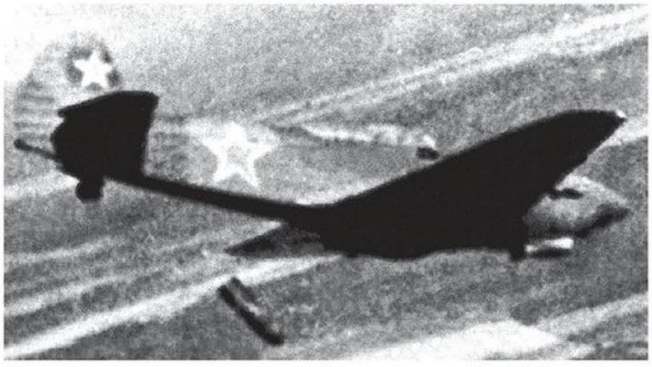
YAK-9M

(1944)

En 1944, l'ingénieur N. Alimov de la 88Ie AD écrit : « Notre régiment est équipé de Yak-1, Yak-1B, Yak-7B et de diverses versions du Yak-9. Ces appareils sont, à la base, similaires entre eux, et les pilotes ne les considèrent pas fondamentalement différents. Par contre, la préparation de chaque version pour les missions par les équipes de maintenance est contraignante. »

Dans un souci d'uniformisation et d'économie, les autorités et l'OKB-115 se saisissent du problème en décidant de « fusionner » deux modèles : le Yak-9T (fuselage) et le Yak-9D (aile), tous deux construits par la même usine. Il en résulte le **Yak-9M** à moteur VK-105PF. En tenant compte du fait que le canon axial de 20 mm peut être remplacé par un autre de 37 mm, l'usine n° 153 peut ainsi fabriquer sur commande trois types de chasseurs différents au gré des besoins opérationnels : Yak-9D, Yak-9T et Yak-9M. Diverses améliorations sont incluses dans la production, dont un mécanisme d'éjection de la verrière en vol. Si la production en série a démarré dès le mois de mai 1944, si le moteur VK-105PF est remplacé par un VK-105PF-2 (jusqu'alors réservé au Yak-3) à compter d'octobre (en mars 1944, le sigle « M » cède la place aux initiales des motoristes), les essais officiels n'ont lieu que du 17 au 27 décembre au NII VVS avec V. G. Ivanov aux commandes. Auparavant, à partir du mois d'août, chaque dixième exemplaire a été équipé selon les critères des unités de la Défense (PVO).





▶ Ces photos permettent de voir deux procédures de largage des charges offensives du Yak-9B : en haut et au milieu, le même appareil ouvre ses trappes de soute et lâche de petites bombes PTAB (la verrière de l'habitacle est ouverte) ; en bas, un autre Yak-9B vient de larguer ses bombes de 100 kg. (Marmain)

◢ Alignement de chasseurs-bombardiers Yak-9B de la 130e IAD du colonel Chinkarenko. Ces appareils tout neufs portent tous l'inscription « MALY TEATR FRONT » en cyrillique, ce qui signifie « DE LA PART DES PETITS THÉÂTRES POUR LE FRONT ». Ils ont été construits grâce aux fonds récoltés auprès des artistes des théâtres de Moscou. (Gorokhoff)

Fiche technique*

	Yak-9B
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 382 kg
Masse au décollage	3 356 kg
Vitesse maximale	507 km/h à 0 m**
	562 km/h à 3 750 m***
Temps de virage à 360°	25 à 26 secondes à 1 000 m***
Montée à 5 000 m	6,5 minutes
Plafond pratique	8 600 m****
Distance franchissable	800 km
Roulement au décollage	440 m
Roulement à l'atterrissage	580 m

* Avec 400 kg de charge offensive ** 503 km/h à 0 m selon les sources *** 558 km/h à 3 750 m selon les sources **** 7 500 m selon les sources.

Fiche technique

	Yak-9M
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 428 kg
Masse au décollage	3 095 kg
Vitesse maximale	518 km/h à 0 m
	573 km/h à 3 750 m
Temps de virage à 360°	19 à 20 secondes
Montée à 5 000 m	6,1 minutes
Plafond pratique	9 500 m
Distance franchissable	950 km
Roulement au décollage	420 m
Roulement à l'atterrissage	550 m

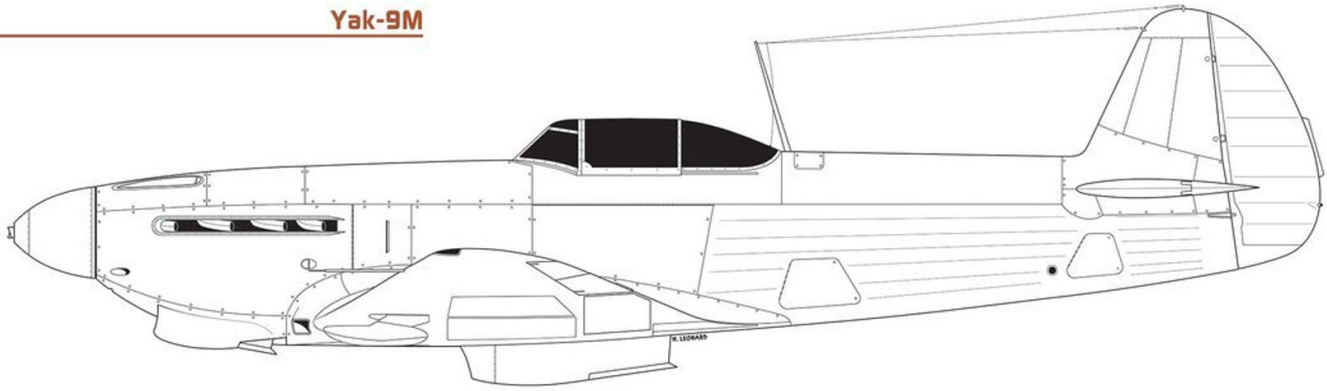
Ces appareils, référencés **Yak-9M/PVO/VK-105PF**, puis **Yak-9M/PVO/VK-105PF-2**, sont dotés d'instruments de bord additionnels pour les missions nocturnes : phare FS-155, variomètre VR-2, radiogoniomètre RPK-10/DF, radio RSI-4M (émetteur RSI-3M-1 et récepteur RSI-6MU), transpondeur STCh-3/IFF, etc. Les masses de carburant et d'huile de ces appareils sont ramenées à 420 et 30 kg (au lieu de 480 et 45 kg au Yak-9M standard), et la vitre blindée dans le dos du pilote est supprimée. Les livraisons de Yak-9M/PVO sont effectuées jusqu'à ce que toutes les unités de la Défense soient entièrement reconverties sur ce modèle, puis en fonction des besoins estimés par le NKAP et les VVS. Jusqu'en juin 1945, 4 239 Yak-9M sortent des chaînes de production de l'usine n° 153.

YAK-9DD

(1944)

Parallèlement au Yak-9M, l'OKB-115 conçoit en avril 1944 le **Yak-9DD** (*Dahlnevo deystviya* ou long rayon d'action – **Yak-9Yu** pour l'OKB-115) à très long rayon d'action en réponse à une demande du GKO du 20 février. Propulsé par un VK-105PF, il marie un fuselage de Yak-9T et une aile de Yak-9D, mais avec huit réservoirs de carburant (une seule embouchure, plein de 845 litres en 20 minutes). À cette époque, le front germano-soviétique s'étend de la Norvège à la Yougoslavie, et les VVS ont besoin de ce type d'appareil pour escorter les formations de bombardiers très en profondeur en territoire

Yak-9M



Un problème réglé en deux semaines

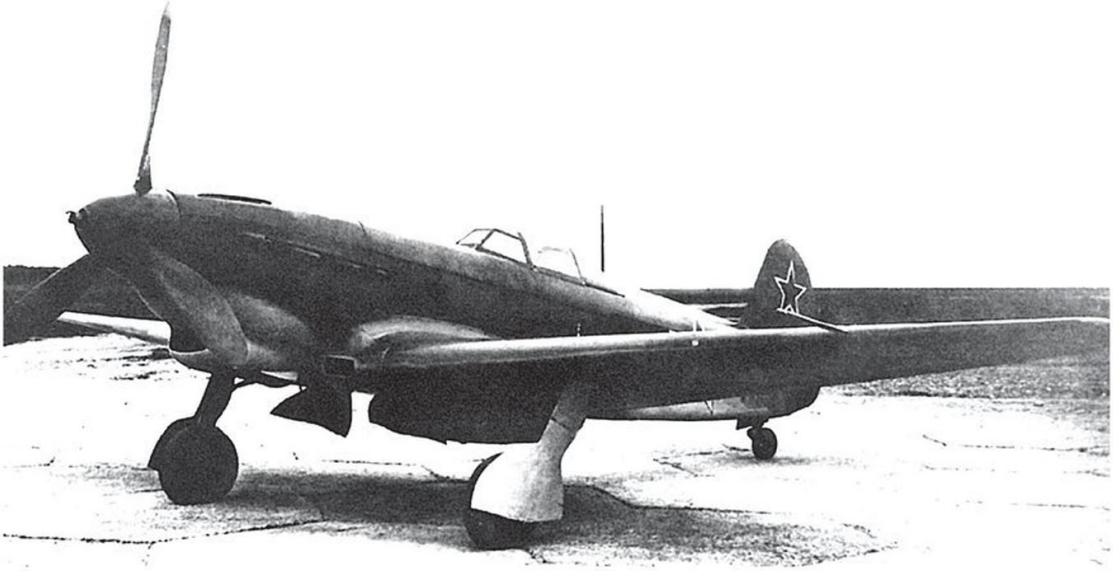
Un échec cuisant

En 1943, les défauts concernant les revêtements alaires sur les chasseurs Yak sont si fréquents que Staline convoque Yakovlev au Kremlin (avec Piotr Dementyev, adjoint au commissaire du peuple à l'industrie aéronautique), lui dit que « les pilotes ont peur de voler sur des Yak » et le traite de « complice d'Hitler ». D'entrée, Staline s'enquiert des raisons pour lesquelles les revêtements se déchirent, mais seul Dementyev est autorisé à répondre : « La peinture de camouflage contient une composante importée des États-Unis et ses stocks sont épuisés. La composante de remplacement n'est pas bonne, l'humidité s'infiltre sous l'entoilage et provoque son décollement. » Staline demande à Beria de se renseigner auprès des deux fabriques de cette composante. Les deux adjoints à Chakhourine sentant l'ombre de la police secrète planer au-dessus de leurs têtes, Dementyev demande combien de temps on leur accorderait pour que tous les chasseurs soient « réparés ». Après un moment de réflexion, Staline répond : « Deux semaines. » Terrifié, Yakovlev pense que Dementyev est devenu fou ! Comment « réparer » plusieurs centaines d'avions en deux semaines ? En fait, l'idée de Dementyev va s'avérer brillante, car non seulement la colle est très rapidement améliorée, mais des contingents de 25 à 30 femmes sont constitués pour se rendre dans toutes les unités utilisant des chasseurs Yakovlev et recoller les entoilages. Ces contingents sont extrêmement bien accueillis par les personnels au sol masculins qui, pour gagner les faveurs de ces dames, les aident à accomplir leur tâche dans les plus brefs délais… de deux semaines.

Un Yak-9M équipé d'un canon axial de 20 mm. C'est un fuselage de Yak-9T avec une aile de Yak-9D. (Marmain)

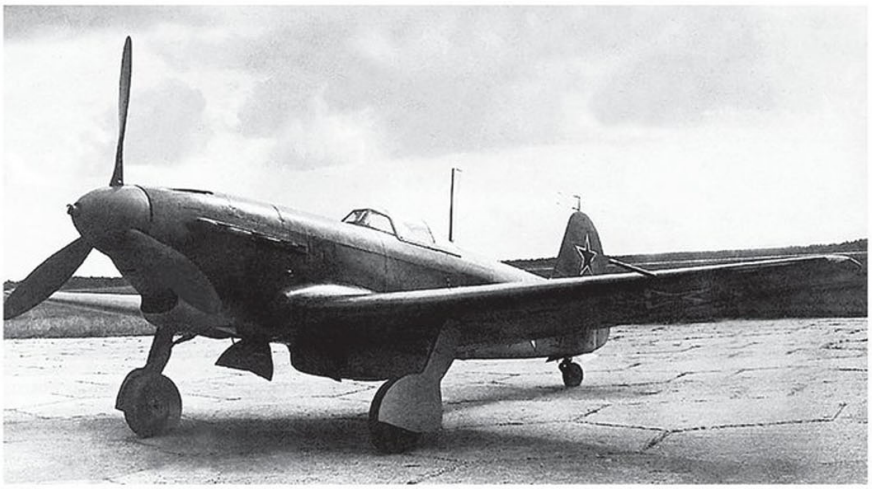
Le prototype Yak-9M (parfois référencé Yak-9TD), mixture de Yak-9D et de Yak-9T. (Marmain)

ennemi. Pour ce faire, les réservoirs du Yak-9DD sont protégés par des gaz neutres, sa structure alaire est renforcée, le réservoir d'huile contient 70 litres de lubrifiant et les armes sous capot sont éliminées. Son système de transmission SCR-147N est d'origine occidentale avec mât d'antenne long, son instrumentation comprend un radiogoniomètre RPK-10DF, un horizon artificiel AG-2, une batterie et un générateur puissants, et huit litres d'oxygène (quatre auparavant). Avec tous ces équipements, le Yak-9 n/c 09-89 qui sert « d'Étalon » pèse 3 400 kg, et ses performances s'en ressentent pendant ses essais au NII VVS (24 juillet au 2 août 1944 avec Stéfanovski et Antipov). Le centrage est trop en arrière, et ce n'est qu'après la consommation de la moitié du carburant que l'appareil retrouve les mêmes capacités qu'un Yak-9D. Les 825 litres autorisent un parcours de 1 350 à 2 285 km selon le régime du moteur.



Le Yak-9M est produit massivement à partir de mai 1944. Le calibre de son canon axial peut être de 20 ou de 37 mm. (Marmain)

Le Yak-9 n/c 08-89 transformé en prototype Yak-9DD pendant ses essais au NII VVS. (Marmain)

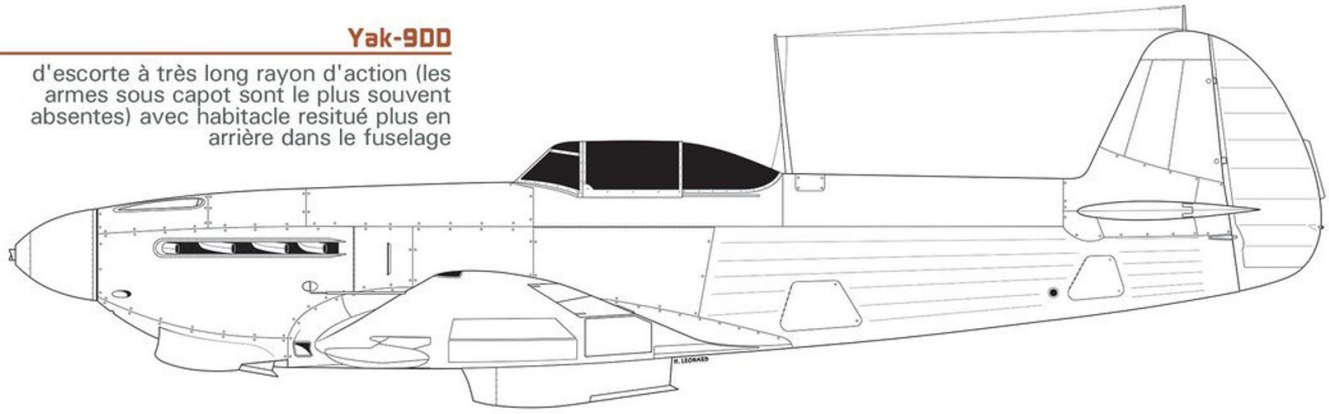


Fiche technique

	Yak-9DD
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 346 kg
Masse au décollage	3 387 kg
Vitesse maximale	522 km/h à 0 m
	584 km/h à 3 900 m
Temps de virage à 360°	26 secondes
Montée à 5 000 m	6,8 minutes
Plafond pratique	9 400 m
Distance franchissable	1 320 à 2 285 km
Roulement au décollage	400 m
Roulement à l'atterrissage	500 m

Yak-9DD

d'escorte à très long rayon d'action (les armes sous capot sont le plus souvent absentes) avec habitacle resitué plus en arrière dans le fuselage



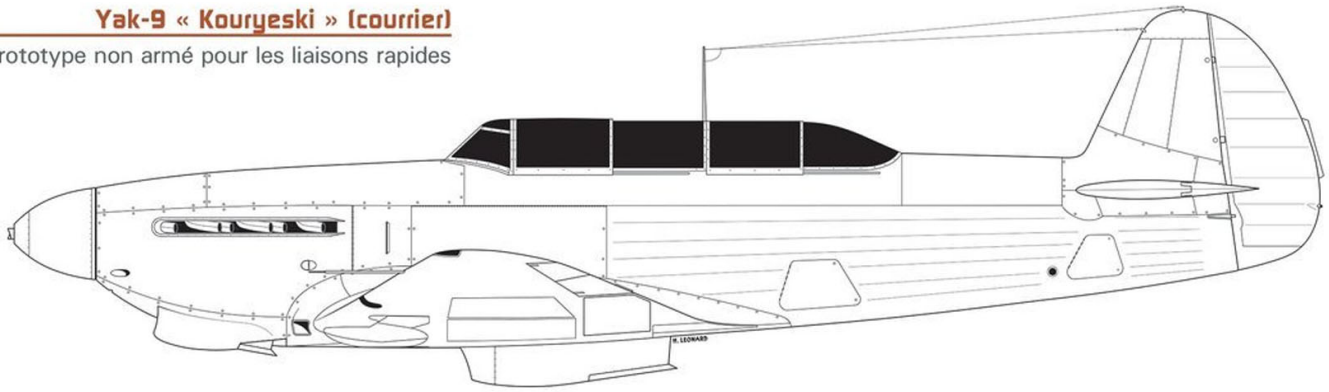
La production en série a démarré en mai 1944 et se poursuit jusqu'en septembre (299 exemplaires), et, comme toujours, s'ensuivent les évaluations opérationnelles qui se déroulent bien après (du 9 mars au 25 avril 1945 par le 368e IAP) avec 40 Yak-9DD des lots n° 1 et 2. Ils opèrent en Prusse-Orientale, participent aux percées vers Stettin et Berlin, et gagnent vite le surnom peu flatteur de « citernes volantes ». Les pilotes ne les apprécient guère, car ils sont sous-motorisés, manquent de stabilité, manœuvrent et grimpent moins bien et sont plus vulnérables. Et s'ils parviennent à accompagner les bombardiers bimoteurs Petliakov Pe-2, ils sont incapables d'en faire autant avec les rapides Toupolev Tu-2, car il leur manque la réserve de puissance nécessaire pour les protéger, surtout au moment de l'échappée après le bombardement d'une zone. Une douzaine de Yak-9DD participent au soutien de l'Armée de Libération yougoslave (NAO) en été 1944, effectuant 155 missions d'escorte de transports Douglas C-47 américains au-dessus de l'Adriatique sans le moindre dysfonctionnement technique. Ils escortent aussi des bombardiers quadrimoteurs alliés Boeing B-17 et Consolidated B-24 opérant en « missions de navette » entre Poltava (Ukraine) et Bari (Italie) pour attaquer les sites roumains.

YAK-9/VK-105PF-2 « KOURYERSKI » (1944)

En août et septembre 1944, l'ingénieur N. A. Avtsine, de l'OKB-115, présente un prototype spécifique aux essais d'usine, dont la fonction n'a rien de guerrier. C'est une cellule de Yak-9V mariée à une aile de Yak-9DD avec son atterrisseur, et grâce aux 845 kg de carburant qu'il emporte, l'appareil doit pouvoir franchir 1 800 km. Les performances de son moteur VK-105PF-2 lui permettent de voler à peine moins vite que les chasseurs allemands, d'échapper à leurs interceptions et d'évoluer sans escorte, car ce modèle hybride n'est pas armé et n'est pas destiné à combattre mais à transporter rapidement des personnalités d'importance (VIP) vers le front ou depuis celui-ci.
Désigné **Yak-9/VK-105PF-2** « **Kouryerski** » et produit par l'usine n° 153 en juillet 1944, ses deux postes sont équipés de sièges confortables, recouverts d'une verrière unique avec éléments coulissants. Le poste arrière du VIP est débarrassé de tous ses attributs militaires et de pilotage, mais son tableau de bord subsiste, soigneusement éclairé pour que le passager puisse suivre les évolutions du pilote.

Yak-9 « Kouryeski » (courrier)

Prototype non armé pour les liaisons rapides



◀ Le Yak-9DD à moteur VK-105PF est conçu pour franchir de très longues distances grâce à ses nombreux réservoirs de carburant logés dans l'aile redessinée d'un Yak-9D. Il est équipé pour les missions nocturnes et par mauvais temps. (DR)

▶ Le Yak-9 « Kouryerski », construit par l'usine n° 153, pendant un vol d'essai d'usine à l'été 1945. (OKB Yakovlev)

Fiche technique

	Yak-9 « Kouryerski »
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 260 kg
Masse au décollage	3 100 kg
Vitesse maximale	564 km/h à 0 m
Plafond pratique	9 500 m
Distance franchissable	1 800 km

Son plancher est en bois et ses flancs intérieurs sont recouverts de moquette, avec rangements pour des cartes, documents et autres objets (les mémoires de A. Stépanets mentionnent même que les deux postes bénéficient d'urinoirs – probablement de simples tubes en caoutchouc). Le cockpit est équipé de tous les instruments de bord indispensables, y compris un horizon artificiel. Un phare d'atterrissage puissant pour les déplacements nocturnes est présent et les verrières sont éjectables en vol. L'efficacité des freins est revue à la hausse, le devis de masse a grimpé à 3 100 kg, déplaçant le CG à 26,4 % du MAC et rendant l'appareil un peu moins stable en lacet et moins performant (de 10 à 15 km/h de moins qu'un Yak-9DD). Ses essais d'usine avec A. E. Pachkevitch aux commandes s'avèrent satisfaisants, mais ne donnent lieu à aucune poursuite du programme. L'appareil reste « une pièce de Musée », parce que son système de transmission est trop faible (pas plus de 100 km de portée) et que la fin de la guerre est considérée comme inéluctable. Le « Kouryerski » reste confiné au sol après ses essais et n'est pas présenté à ceux d'État.

YAK-9UT ET YAK-9-57 (1945)

L'idée du bâti universel, inaugurée avec le prototype Yak-9TK, est reprise sur demande du GKO du 29 décembre 1944 avec le **Yak-9UT** en février suivant. Ce bâti permet d'armer une cellule sur commande avec une grande flexibilité en unité, même si le schéma ne doit (normalement) être effectué qu'en usine.

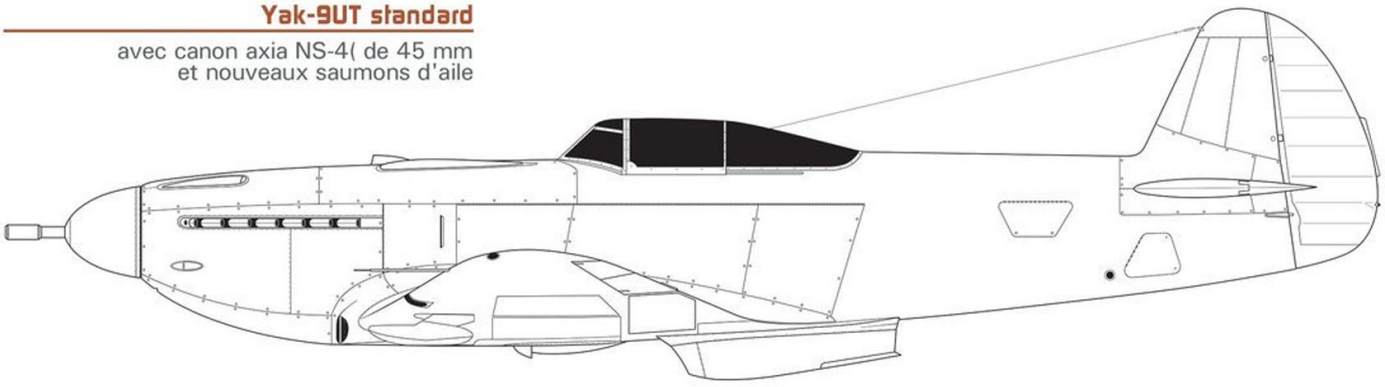
C'est le Yak-9U/VK-107A n/c 3916683 (lot n° 39, usine n° 166, 83e exemplaire) qui sert de prototype, armé d'un canon axial N-37 de 37 mm (30 obus) au tube avec frein de bouche très proéminent et de deux canons B-20S sous capot (120 obus). Le N-37 est remplaçable par un B-20M, un NS-23 ou un NS-45, mais dans ce dernier cas, le canon B-20S droit doit être éliminé. Le comportement en vol et les performances ne changent qu'en fonction du type de canon utilisé.

Les essais officiels du Yak-9UT sont menés par A. A. Manoutcharov du 2 au 29 mars 1945 (évaluation opérationnelle du 17 mars au 9 juillet). Comme pressenti, le refroidissement du GMP se fait dans les limites acceptables, le comportement en vol et les performances sont très proches de ceux du Yak-9U, mais les commandes sont dures (ailerons et profondeur). Le recul moins important des canons est mieux absorbé par le Yak-9UT, qui s'avère plus stable que les Yak-9T et K à toutes les altitudes, et une salve des trois canons n'affecte que peu la précision du tir (masse de 6 kg d'obus pendant une seconde, de 9,3 kg avec un canon de 45 mm, contre 2,82 kg au Yak-9U).

Le rapport conclusif des essais du prototype Yak-9UT recommande sa production, qui, comme souvent, est déjà en cours, car, en février et mars 1945, l'usine n° 166 en construit 282 de série armés d'un canon axial NS-23 et de deux canons B-20S sous capot. Une seule unité équipée de Yak-9UT participe à la phase finale de la guerre contre l'Allemagne. Ils abattent 27 chasseurs Fw 190 et un Bf 109 G-6 en 19 rencontres pour la perte de deux d'entre eux.

Yak-9UT standard

avec canon axia NS-4(de 45 mm et nouveaux saumons d'aile

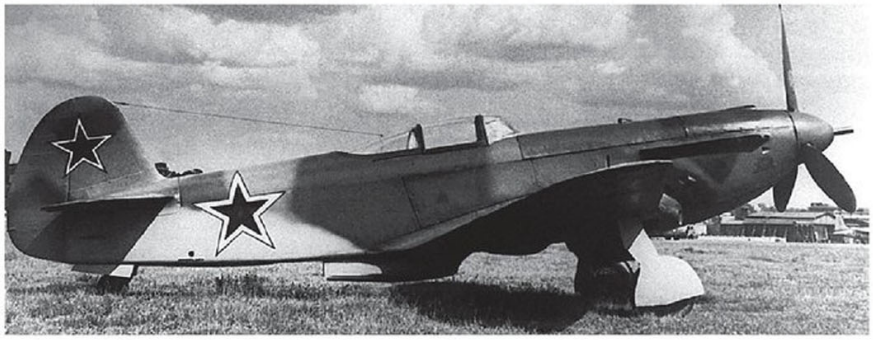


◀ & ▼ Le Yak-9UT n/c 40166022 pendant ses essais officiels. Sa prise d'air de carburation est située entre les bouches des armes de capot. (Marmain)

Fiche technique

	Yak-9UT
Envergure	9,74 m
Longueur	8,55 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 487 kg
Masse au décollage	3 260 kg
Vitesse maximale	578 km/h à 0 m
	571 km/h à 4 900 m
Temps de virage à 360°	20 à 21 secondes
Montée à 5 000 m	5,2 minutes
Plafond pratique	10 700 m
Distance franchissable	1 320 à 2 285 km
Roulement au décollage	385 m
Roulement à l'atterrissage	550 m

Nota : Certaines sources indiquent que les exemplaires de série ont été équipés d'un canon axial NS-37 de 37 mm, ce qui expliquerait que l'immense majorité des photos de Yak-9UT connues mentionnent (et montrent) la présence d'un tel canon. Par ailleurs, des essais ont été menés avec un canon de 45 mm, mais n'ont pas eu de suite. Le Yak-9UT (n/c 40166074) est testé avec un canon axial de 57 mm dont le tube ne dépasse pas de la pointe de la casserole d'hélice. Référencé Yak-9-57, son expérimentation n'a pas été suivie d'effets concrets, car le recul s'est avéré beaucoup trop important. Cet appareil est ensuite rééquipé d'un canon de 37 mm sans frein de bouche.



▼ & ▲ Deux vues du même Yak-9UT n/c 40166074 avec : en haut, un canon axial de 57 mm sans tube protubérant ; en bas, un canon de 37 mm sans frein de bouche. La photo du bas a été prise postérieurement à celle du haut et après la guerre, car on peut apercevoir, à l'extrême droite, la queue d'un avion américain. (Marmain)

▶ Ce Yak-9V « 40 » blanc n'a pas été construit en usine. C'est un Yak-9M reconverti en biplace d'entraînement, car le dessus de son capot moteur comporte encore les bossages des armes, éliminées sur ce modèle. (Marmain)

◢ Un biplace Yak-9V sur son terrain en plein hiver russe. On distingue bien l'implantation du mât d'antenne sur le côté droit de la verrière, entre les deux postes de pilotage. (DR)

YAK-9V ET YAK-9UV (1945)

Au printemps 1945, l'OKB Yakovlev développe un nouveau modèle biplace de formation et d'entraînement destiné aux écoles et aux unités opérationnelles. Désigné **Yak-9V**, c'est un « mélange » de Yak-9T et de Yak-9M (moteur M-105PF-2), avec deux postes pourvus des mêmes commandes (l'instructeur est assis à l'arrière) et de verrières coulissantes éjectables en vol. L'équipement de bord est un peu plus étoffé : radio RSI-6MU, radiocompas RPK-10M/DF, horizon artificiel AG-2, cinémitrailleuse PAU-22 au bord d'attaque du plan d'aile droit, intercom SPU. Par contre, pas de sièges blindés, pas de protection des réservoirs, pas d'oxygène et un réservoir d'huile ne contenant que 51 litres de lubrifiant, et le seul canon axial ChVAK (90 obus) comme armement – les militaires ont jugé que ces appareillages n'étaient pas nécessaires pour un avion dont le « seuil moyen d'évolution ne doit pas dépasser 4 500 m d'altitude pour des opérations uniquement diurnes ». Les essais du modèle, du 10 au 17 avril 1945 au NII VVS par Ivanov, relèvent des caractéristiques de vol et des paramètres presque inchangés par rapport au Yak-9M (légères pertes de stabilité longitudinale et de vitesse de pointe), de sorte que 793 exemplaires sont produits, dont 456 en usine et 337 sont des Yak-9M reconvertis.

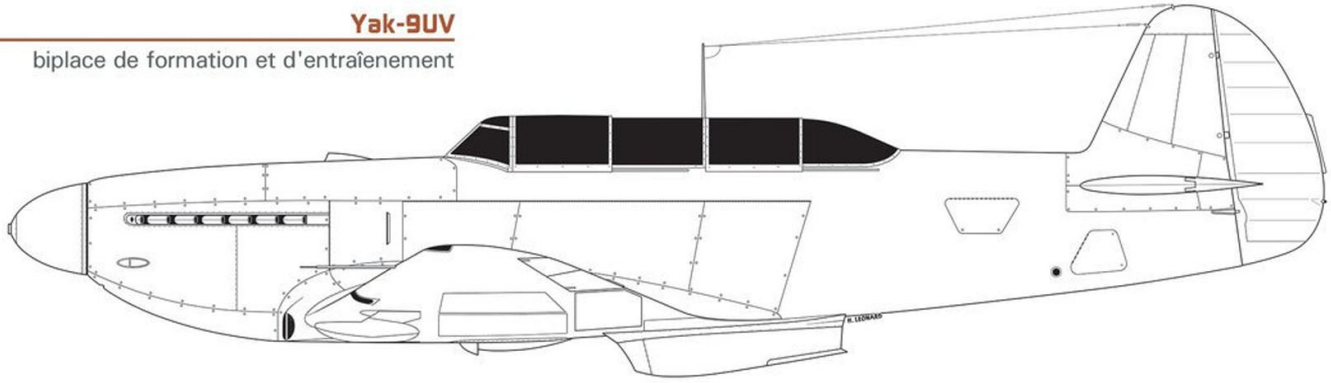
Peu après les essais du Yak-9V, l'usine n° 82 construit le **Yak-9UV** (n/c 00-00) sur base de Yak-9U selon les mêmes critères et avec le même armement. Cette variante peut aussi opérer de nuit et par mauvais temps malgré un moindre équipement de bord. Il est testé par Kouvchikov au NII VVS du 10 juillet au 12 octobre 1945, mais en dépit de ses radiateurs de refroidissement plus importants hérités du Yak-9U, le GMP présente ses défauts récurrents obligeant la limitation du régime à 2 800 tr/min et provoquant une perte de vitesse de 35 à 90 km/h selon les altitudes. Le NII VVS rejette l'appareil parce que le Yak-9V « fait l'affaire », que la guerre est finie et que l'avenir est aux avions à réaction (les VVS devront attendre 1948 pour qu'apparaisse le biplace Yak-17UTI propulsé par un turboréacteur).

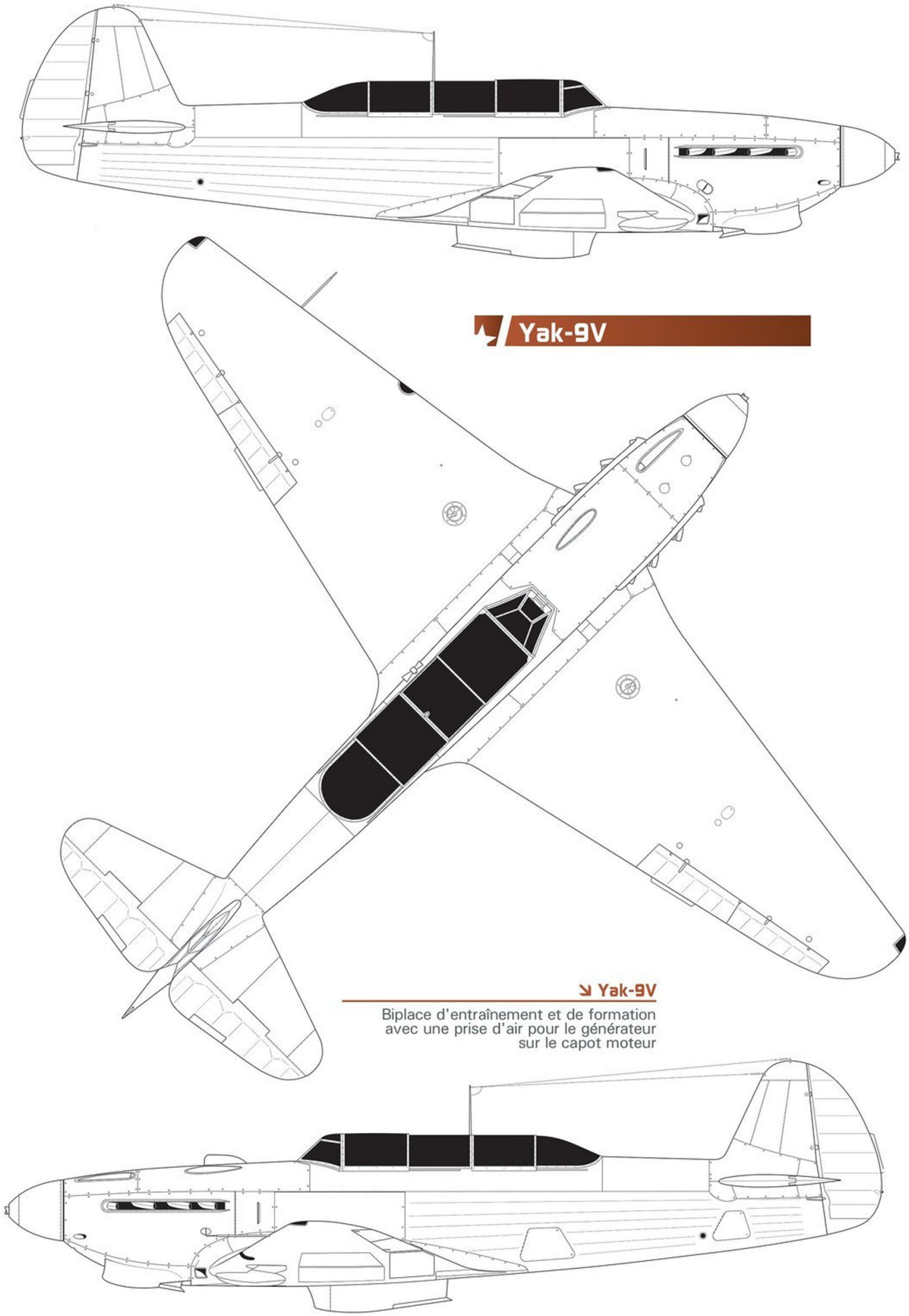
Fiches techniques

	Yak-9V	Yak-9UV
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,50 m	8,55 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 344 kg	2 505 kg
Masse au décollage	3 107 kg	3 128 kg
Vitesse maximale	564 km/h à 3 600 m	623 km/h à 5 500 m
Plafond pratique	9 900 m	11 300 m
Distance franchissable	1 380 km	650 km

Yak-9UV

biplace de formation et d'entraînement

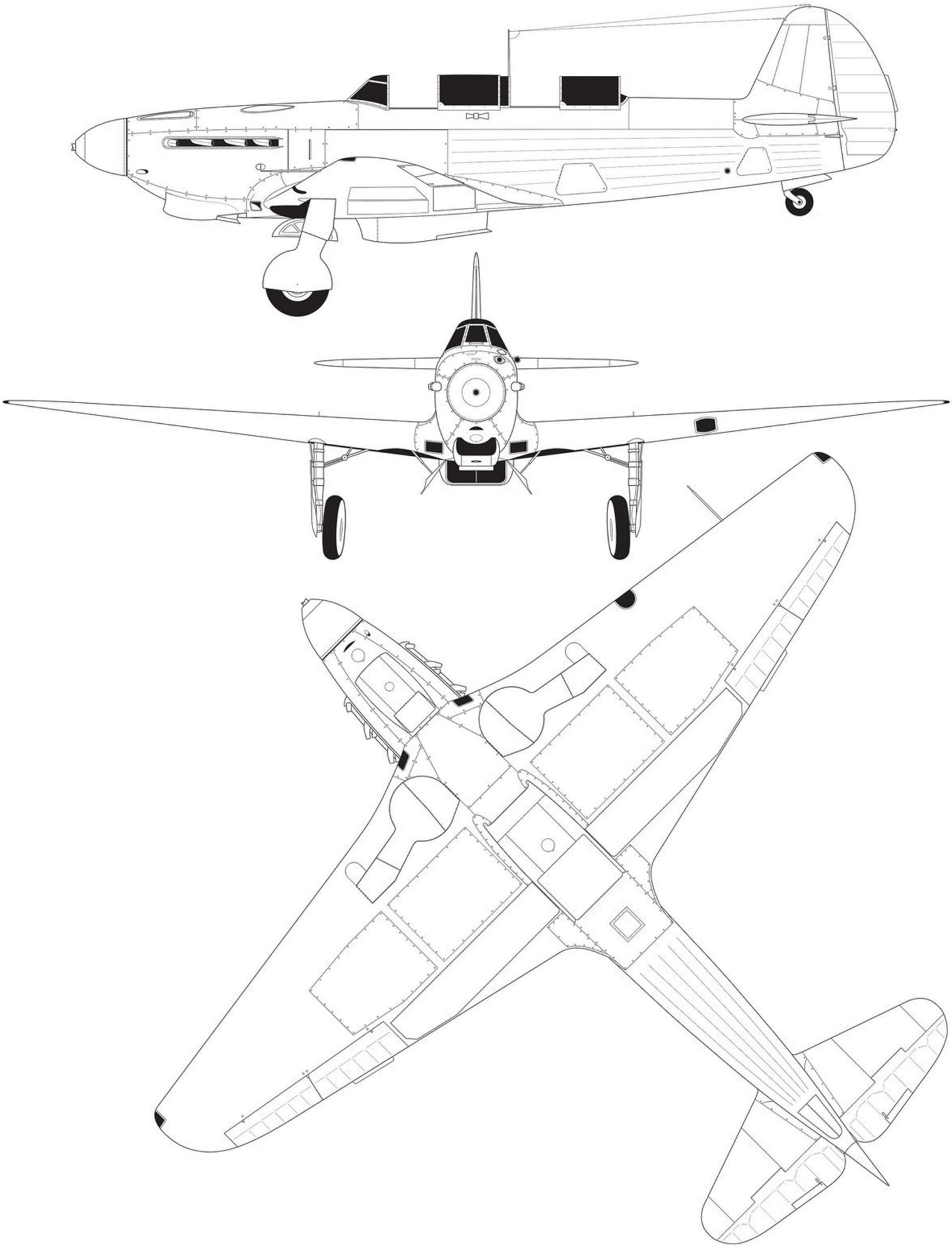




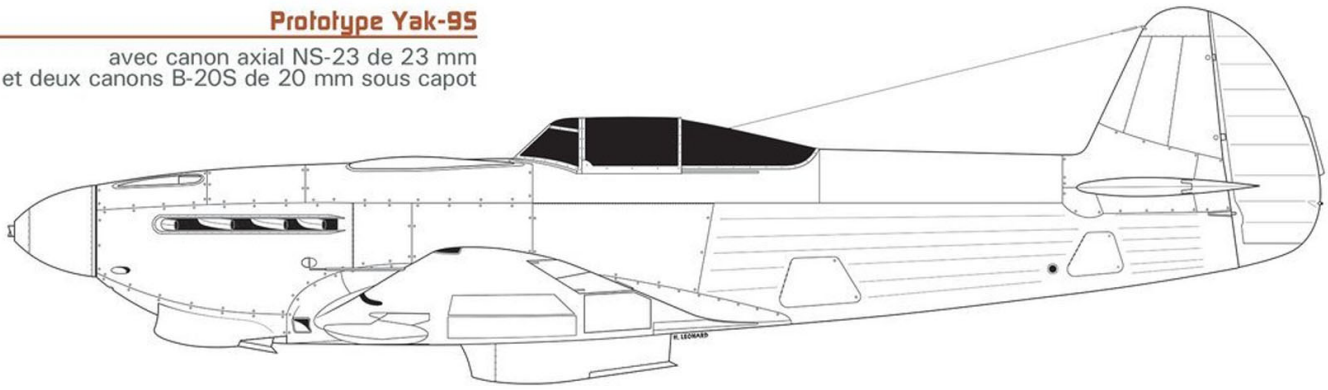
Yak-9V

Yak-9V

Biplace d'entraînement et de formation avec une prise d'air pour le générateur sur le capot moteur



Prototype Yak-9S
avec canon axial NS-23 de 23 mm
et deux canons B-20S de 20 mm sous capot



YAK-9S

(1945)

En mai 1945, l'OKB-115 construit deux nouveaux prototypes dans le cadre d'un énième programme d'armement des chasseurs Yakovlev. Ce sont deux Yak-9M/M-105PF-2 (n/c 01-01 et 01-02, hélices VICh-105V-01) référencés **Yak-9S** par l'OKB et armés d'un canon axial NS-23 et de deux canons B-20S sous capot. Cet armement correspond aux souhaits des VVS pour 1945 et ne pose aucun problème de tir en vol dans tous les cas de figure. Les essais d'usine ont lieu du 10 au 28 mai avec Fedrovi et ceux d'État du 28 août au 14 septembre avec V. G. Ivanov et A. A. Manoutcharov. Leurs rapports mettent l'accent sur l'excellence de l'armement, parfaitement adéquat contre les cibles volantes et au sol. Mais ils déplorent les performances nettement inférieures à celles des Yak-3 et Yak-9U (-59 et -89 km/h), et le taux de montée trop lent (+1,6 à +1,9 minute). Avec l'homologation du Yak-9U/M-107A, le Yak-9S n'est pas produit en série.

YAK-9P

(2e DU NOM – 1946)

Avec la fin de la guerre, les autorités soviétiques se soucient bien plus du degré de finition et de modernité des avions de combat, abandonnant la notion de « quantitatif » qui avait prévalu jusqu'alors. Aussi, celles de robustesse, de qualité aérodynamique, de standards de finition, de très stricte observation des tolérances, de perfection des moteurs, d'armements et d'équipements plus sophistiqués deviennent primordiales avec la fin des combats. La construction mixte pour les cellules est proscrite en faveur du « tout métallique », la fabrication des alliages légers étant considérée comme prioritaire avec la cessation des fournitures par les Alliés. En juin 1946, le MAP (ministère de la Production aéronautique, ex-NKAP) émet une directive pour le développement d'une version entièrement métallique du Yak-9UT et réutilise le suffixe « **P** » déjà employé pour le prototype de 1943 (dans ce cas, le **P** ne représente qu'une séquence d'indexation pour l'OKB, comme l'ont été le **L**, le **S** et le **Yu**).

Dans un premier temps, l'OKB-115 présente deux prototypes **Yak-9P/VK-107A** (n/c 01-03 et 01-04) aux évaluations. Leur aile est entièrement métallique (ailerons compris), les compensations des gouvernes sont améliorées, la cinématique des volets aussi, de même que le blindage de protection du pilote (pare-brise, siège, vitre dorsale), et

Fiche technique

	Yak-9S
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 347 kg
Masse au décollage	3 130 kg
Vitesse maximale	507 km/h à 0 m
	583 km/h à 3 950 m
Montée à 5 000 m	6,4 minutes
Plafond pratique	9 750 m
Distance franchissable	930 km

▼ L'un des deux prototypes Yak-9S. Sa cellule est celle d'un Yak-9M, mais son armement comprend un canon axial de 23 mm et deux canons de 20 mm sous capot. L'armement convient, mais pas les performances, d'où l'absence de production en série. (Marmain)

Le premier Yak-9P n/c 52166082 « Étalon » pour 1946 de la version entièrement métallique. Mais ce n'est qu'à partir du n/c 03-92 que toutes les modifications et équipements réclamés par les VVS sont pris en compte et installés en série. (Marmain)

Le Yak-9P n/c 52166082, « Étalon » de la version entièrement métallique. (Marmain)

les prises d'air du GMP sont munies de filtres. L'armement comprend un canon axial ChVAK et deux UBS sous capot. Les deux prototypes pèsent 3 218 et 3 223 kg, sont testés du 28 juin au 23 juillet 1946 (respectivement 51 et 57 vols) par Antipov et Ivanov, révèlent des performances similaires à celles du Yak-9U et peuvent encaisser 8 *g* en piqué à 720 km/h. Le rapport conclusif des essais recommande la production de 30 exemplaires pour les évaluations de service après l'élimination des 21 défauts relevés et mentionne trois schémas d'armement : un canon axial de 20, 23 ou 37 mm (120, 80 et 30 obus) et deux canons de 20 mm sous capot (240 obus) ; un canon axial de 45 mm (30 obus) et deux de 20 mm sous capot (240 obus) ; un canon axial de 57 mm (20 obus) et un de 20 mm sous capot (120 obus).

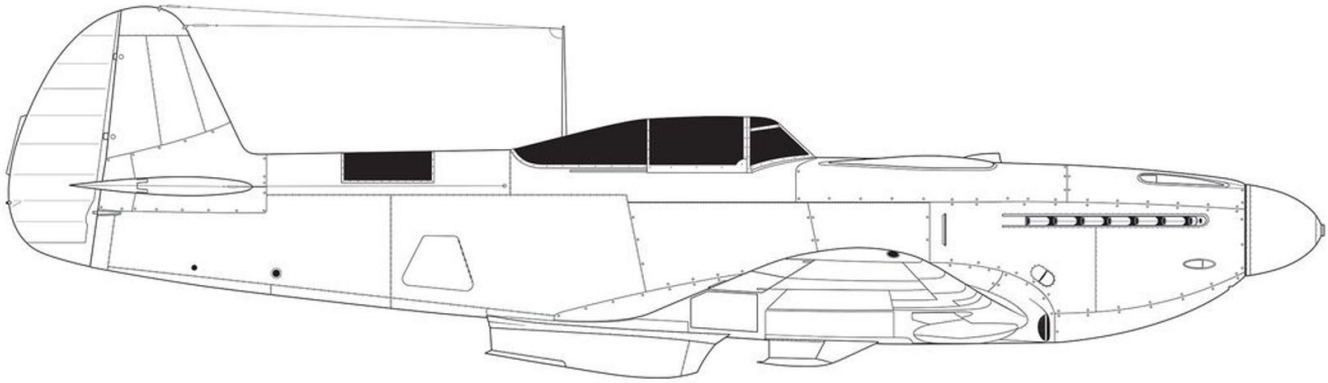
Le rapport est approuvé le 20 août 1946 et renvoie le n/c 01-03 en atelier pour y être disséqué, subir les améliorations dictées par les essais et recevoir des réservoirs pour 350 à 500 kg de carburant (il doit être représenté aux militaires le 1er décembre 1946). Quant au n/c 01-04, il est équipé de nombreux instruments de bord (radiocompas, transpondeur, horizon artificiel, éclairage interne par ultraviolets, phare de poursuite et d'atterrissage) et subit une nouvelle tranche d'essais du 9 au 17 août avec L. M. Kouvchikov. Puis il est équipé pour emporter 500 kg de carburant (628 litres), et son armement est changé : bâti universel pour un canon axial B-20M (115 obus), NS-23 (75), N-37 (28) ou N-45 (25 obus, le 57 mm a été abandonné) et deux B-20S (120 obus) à la place des UBS. Sous cette forme, le n/c 01-04 est encore évalué du 23 mars au 23 juillet 1947, révélant une distance franchissable de 1 000 km, un accroissement de la masse au décollage qui n'entrave que peu les caractéristiques de vol, un armement et une vélocité dans le plan vertical en adéquation avec les désirs des militaires.

Comme d'habitude, les autorités n'ont pas attendu que les deux prototypes aient effectué tous leurs essais pour produire le Yak-9P en série, car 39 sont construits en 1946 par l'usine n° 153, tous avec des moteurs VK-107A et l'armement originel. Les n/c 01-10 à 01-39 sont minutieusement testés du 4 octobre 1946 au 4 février 1947 par des pilotes de la 246e IAD, relevant leurs qualités comme leurs défauts : excellente maniabilité, comportement parfait en acrobaties jusqu'à 7 000 m (au-dessus, le modèle est jugé inutilisable opérationnellement), bon fonctionnement du GMP, mais avec un refroidissement trop intense à très basse température extérieure, finition imparfaite, équipements de bord insuffisants (pas de vols nocturnes ni par mauvais temps), armement standard inadéquat, maintenance ardue.

Le Conseil des ministres approuve les conclusions des rapports d'essais le 17 septembre 1947 et, malgré la persistance de quelques défauts jugés mineurs, autorise la production de 772 nouveaux Yak-9P entièrement métalliques, armés d'un canon axial de 37 mm (20 obus) et de deux de 20 mm sous capot (240 obus), et avec tous les équipements installés à bord du prototype n/c 01-04.

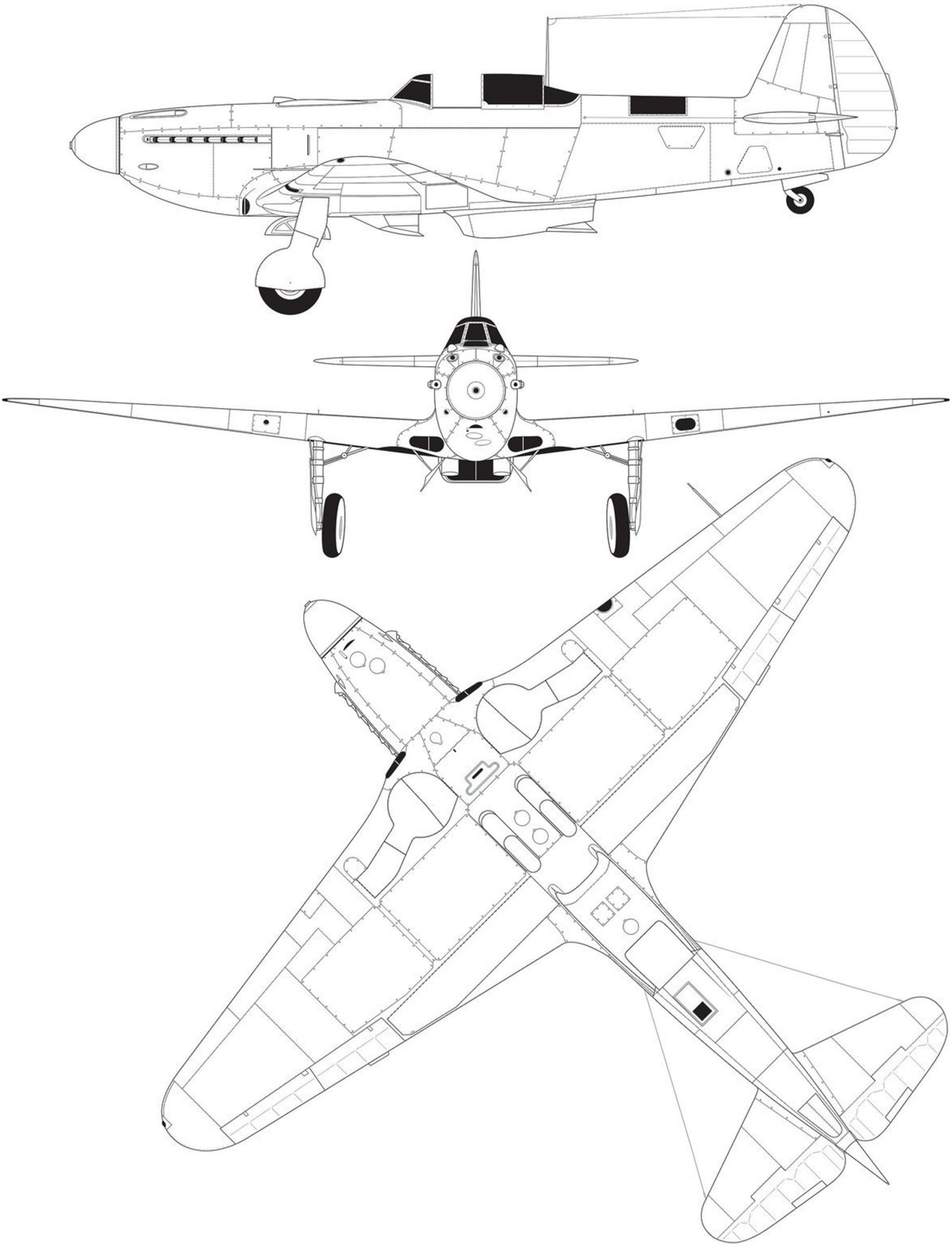
Fiches techniques

	Yak-9P (1946)	Yak-9P (1947)
Envergure	9,74 m	9,74 m
Longueur	8,55 m	8,55 m
Surface alaire	17,15 m²	17,15 m²
Masse à vide	2 593 kg	2708 kg
Masse au décollage	3 227 kg	3 550 kg
Vitesse maximale	569 km/h à 0 m	590 km/h à 0 m
	572 km/h à 5 700 m	660 km à 5 000 m
Montée à 5 000 m	4,8 minutes	5,8 minutes
Plafond pratique	11 100 m	10 500 m
Distance franchissable	590 km	1 130 km
Roulement au décollage	375 m	540 m
Roulement à l'atterrissage	530 m	580 m



Yak-9P

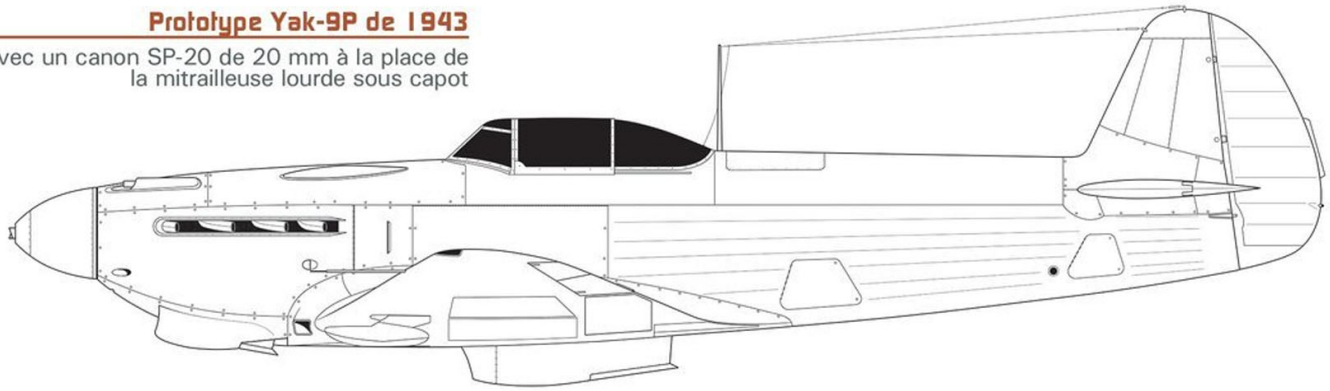
entièrement métallique



Mais ce n'est qu'à partir du n/c 03-92 que la capacité en carburant de 628 litres est rendue possible (425 litres pour les Yak-9P précédents), que l'armement pressenti est installé (tous les schémas sont possibles), qu'un compartiment vitré pour le radiocompas est aménagé entre la verrière et la dérive, et que la plupart des instruments de bord réclamés sont présents. Testé du 12 octobre au 9 décembre 1947, le n/c 03-92 satisfait pleinement les militaires et peut franchir jusqu'à 1 200 km, et son moteur ne surchauffe pas, à condition de ne pas dépasser la limite imposée des 3 000 tr/min. Toutefois, ces essais ont aussi révélé un CG trop en arrière, l'altération de la maniabilité, de la manœuvrabilité et de la stabilité longitudinale (elles se rétablissent après consommation de la moitié du carburant). Au total, 811 Yak-9P sont produits (les 29 premiers sont de construction mixte), dont un est testé fin 1947 avec une hélice réversible VICh-107R conçue par S.Ch. Bas-Doubov permettant de raccourcir la course à l'atterrissage (225 m au lieu de 550 m) et d'utiliser les freins sans risquer la mise en pylône ou le retournement. L'URSS fournit des Yak-9P à plusieurs pays tombés sous son joug après la guerre, dont la Pologne, l'Albanie, la Bulgarie, la Hongrie et même la Corée du Nord.

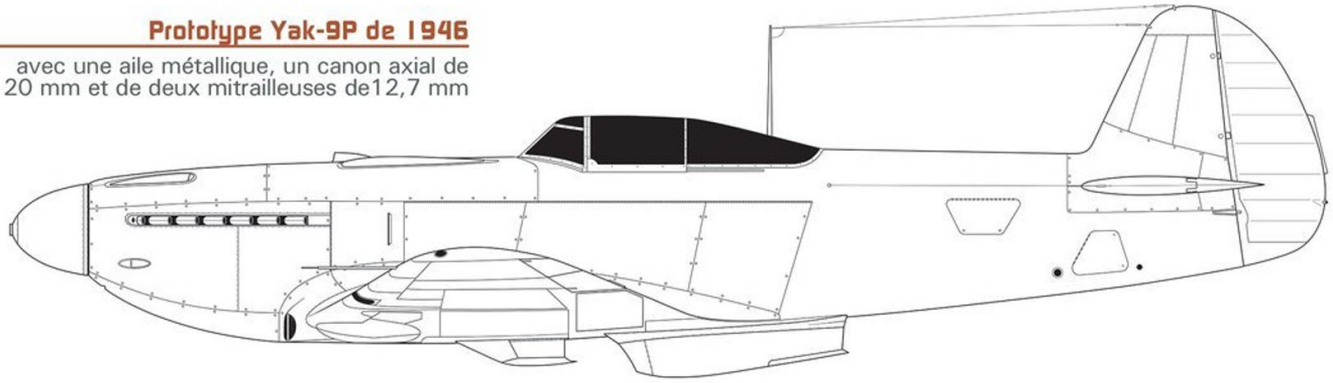
Prototype Yak-9P de 1943

avec un canon SP-20 de 20 mm à la place de la mitrailleuse lourde sous capot



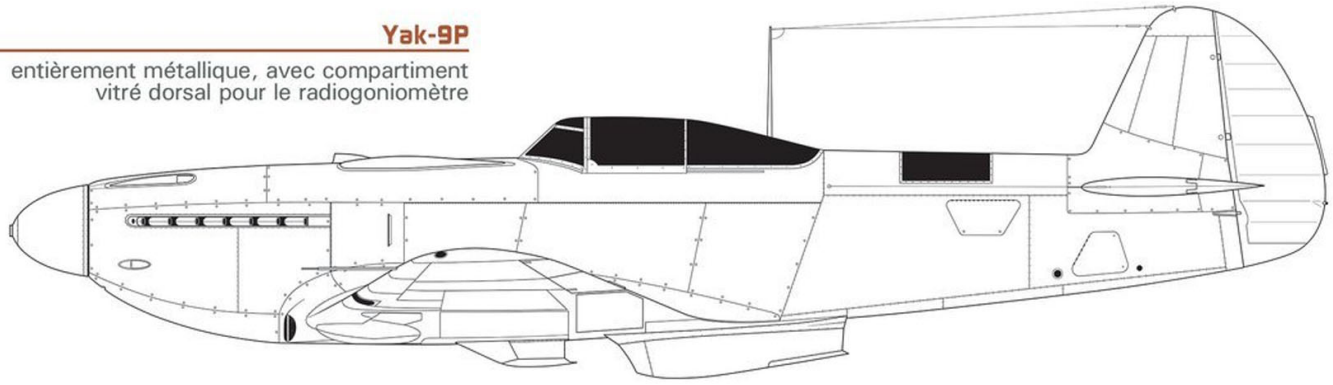
Prototype Yak-9P de 1946

avec une aile métallique, un canon axial de 20 mm et de deux mitrailleuses de12,7 mm



Yak-9P

entièrement métallique, avec compartiment vitré dorsal pour le radiogoniomètre



▲ Un Yak-9P nord-coréen, bien mal en point, examiné par un soldat américain. La plupart des avions de ce type ont été détruits au sol. (DR)

YAK-9 AVEC MOTOCOMPRESSEUR VRDK (1943)

Avant le début des hostilités entre l'URSS et l'Allemagne, l'ingénieur A. D. Nadiradzé a testé un type d'atterrisseur sur coussins gonflables monté expérimentalement sur un bombardier bimoteur Petliakov Pe-2. Pour le propulser, le motoriste Klimov a développé la version M-105REN, pourvue d'une boîte de transmission (réducteur) procurant 250 ch (189 kW) supplémentaires pour gonfler le coussin. Mais les hostilités mettent un terme au programme, laissant ce type de moteur sans application précise.

En 1943, dans le cadre des incitations gouvernementales à augmenter la puissance motrice des avions de combat en leur adjoignant des modes de propulsion par réaction, le TsAGI effectue diverses études dans cette optique, dont celle d'un Yak-9 équipé d'un motocompresseur (*Motokompressor*) VRDK, un schéma original et insolite testé intensivement au sol sans problème, sans pouvoir l'être en vol faute d'une cellule spécifique pour l'accueillir. Pour le Yak-9, ce mode de propulsion comprend un moteur M-105REN qui, en sa partie postérieure, est équipé d'un appareillage constitué de deux arbres et deux réducteurs intermédiaires pour entraîner le motocompresseur à trois étages de 0,6 m de diamètre installé sous la partie arrière du fuselage. Sa chambre de combustion et sa tuyère d'éjection des gaz sont montées sur un bâti à charnière spécifique autorisant son relevage de 7° au décollage et à l'atterrissage pour que la tuyère ne touche pas la piste.

Les deux modes de propulsion travaillent en parallèle, l'hélice tripale VICh-61P étant la principale consommatrice de la puissance délivrée au décollage et en vol de croisière pendant que le VRDK tourne au ralenti sans être allumé, ce dernier n'étant enclenché qu'en cas de nécessité ou d'interception. À ces occasions, le carburant est dirigé vers sept injecteurs situés à l'orée de la chambre de combustion, où il est enflammé par des bougies, les gaz propulsés à grande vitesse étant éjectés par la tuyère (le tout est en acier inoxydable). Le motocompresseur devient alors le propulseur principal, tandis que l'action de l'hélice est amoindrie. Théoriquement, l'augmentation de la puissance est considérable, puisqu'on additionne celle du moteur atmosphérique et celle du VRDK, celle-ci étant modulable grâce à la présence de deux paupières en sortie de la tuyère d'éjection des gaz, commandées par des vérins hydrauliques. Le temps d'utilisation du motocompresseur ne peut toutefois excéder 10 minutes pour des raisons de consommation.

Le projet **Yak-9VRDK** est mené par les ingénieurs V. A. Kouznietsov, V. Fédoulov et V. Tchérenko. Le réducteur spécifique du moteur M-105REN ne permet pas de conserver le canon axial, réduisant d'autant la puissance de feu du chasseur. Les estimations des trois hommes sont décevantes, car à la masse calculée de 3 035 kg au décollage, dont 115 kg pour le VRDK et ses équipements, la puissance de seulement 1 100 ch (820 kW) du M-105REN (celle du VRDK est estimée à environ 1 350 ch – 1 007 kW) ne va pas permettre de dépasser les vitesses de 574 km/h et de 657 km/h à 4 000 m, respectivement sans et avec le VRDK en action. D'évidence, l'association M-105REN/VRDK ne convient pas à cette cellule, et l'idée est abandonnée sans même être soumise aux autorités.

◤ Revue d'inspection des Yak-9P du 1er Régiment de chasse polonais après la guerre. La plupart des avions ont été repeints en gris clair quand d'autres ont encore leur camouflage deux tons. Le compartiment du radiocompas, avec son antenne ronde et son vitrage dorsal, est bien visible sur les deux premiers exemplaires. Les gouvernes d'empennage sont bloquées par des cales. (Marmain)

Fiche technique connue (estimations)*

	Yak-9VRDK
Masse au décollage	3 035 kg
Masse en carburant	660 kg
Vitesse maximale	574 km/h à 4 000 m sans VRDK
	657 km/h à 4 000 m avec VRDK
Endurance	2,7 heures avec le VRDK en action pendant 7 minutes à la vitesse maximale

* Les dimensions sont les mêmes que celles d'un Yak-9 standard.

Yakovlev Yak-9
Lieutenant Ivan N. Stepanenko (2xHUS)
4e IAP
Front de Bryansk, août 1943

Yakovlev Yak-9D
Lieutenant Mikhaïl I. Grib (HUS)
6e GvIAP-ChF
Crimée, mai 1944

Yakovlev Yak-9UTI
1944

Yakovlev Yak-9D
Lieutenant-colonel Mikhaïl V. Adveyev (HUS)
Commandant le 6e GvIAP (Flotte de la mer Noire)
Crimée, été 1944

Yakovlev Yak-9D

Commandant Alexandr N. Kiloberidze
65e GvIAP
Lettonie, octobre 1944

Note : Il porte deux inscriptions, « Pour mon frère Shota » et « Vers l'Ouest ».

Yakovlev Yak-9T

Commandant Ivan N. Stepanenko (2xHUS)
4e IAP
2e Front de la Baltique, décembre 1944

Yakovlev Yak-9D

Lieutenant Alexandr I. Vybornov (HUS)
728e IAP
Pologne, fin 1944

Note : L'inscription signifie « À A.I. Vybornov de la part des écoliers de Kashira ».

Yakovlev Yak-9U

Capitaine Mikhaïl I. Grib (HUS)
6e GvIAP-ChF
3e Front d'Ukraine, début 1945

Yakovlev Yak-9T
Unité inconnue, 1944

Yakovlev Yak-9P
117. *Lovacki Pulk*
Skopje (Yougoslavie), 1945

Yakovlev Yak-9D
Commandant Mikolaj Haustowicz
1. *Pulk Lotnictwa Mysliwskiego* Warsawa
Pologne, avril 1945

Yakovlev Yak-9M
Stoyan Stoyanov
Karlovo (Bulgarie), 1945

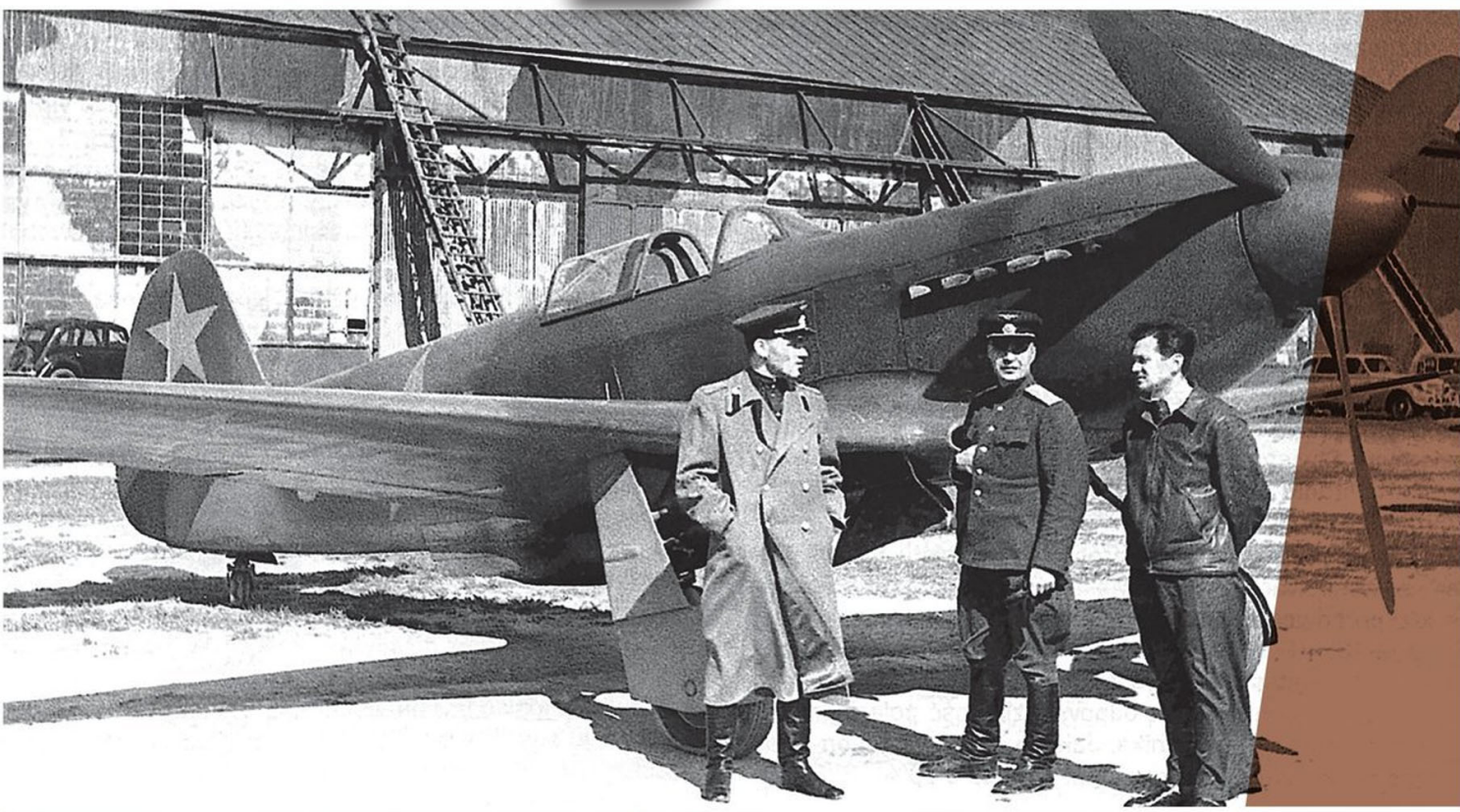
Note : Avion offert par Alexandr I. Porkryshkine ; il avait été financé par une souscription lancée parmi les habitants de Novossibirsk.

СТАЛИНСКИМ СОКОЛАМ ПОДАРОК ОТ НОВОСИБИРСКА
В ЧЕСТЬ ПРИЕЗДА НА РОДИНУ
ТРИЖДЫ ГЕРОЯ СОВИЕТСКОГО СОЮЗА
АЛОКРЫШКИНА

Yakovlev Yak-9M
Wing Commander James E. « Jas » Storrar
239 *Wing*
Trévise (Italie), 1946

Note : Avion posé en Italie par un déserteur bulgare.

5 LES YAK-3



▲ De gauche à droite : A.S. Yakovlev, Oleg Antonov et le pilote d'essai de l'OKB-115, A. Fedrovi. Le chasseur est un Yak-3 fraîchement sorti d'usine en 1943 (les étoiles rouges n'ont pas encore été surlignées de blanc). (RART)

BRANCHE LÉGÈRE – ACTE 2

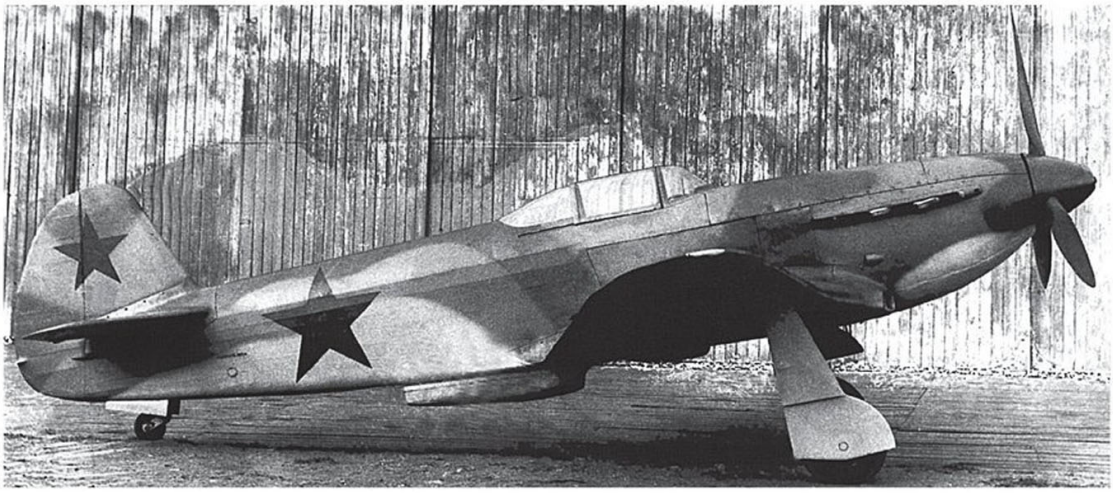
En 1943, tous les concurrents du Yak-1 issus du programme « K » lancé en 1939 ont disparu des plans de production. Les Soukhoï I-135 et Pachinine I-21 n'ont pas dépassé le stade des prototypes ; le programme I-185 de Polikarpov a donné naissance à plusieurs prototypes remarquables que Staline et le NKAP ont pourtant remisés au placard ; le MiG-3 a été évincé pour libérer les chaînes pour les Iliouchine Il-2 d'attaque au sol « aussi indispensables à l'Armée rouge que l'air et le pain » ; et le LaGG-3, si décevant, n'a été sauvé de justesse que par la réussite de la greffe d'un moteur Chvetsov M-82A sur sa fine cellule, donnant naissance aux La-5 et La-7. Quant aux programmes expérimentaux des autres constructeurs, comme Grouchine, Moskalyev, Bisnovat, Borovkov et Florov, Belaïev et Kozlov (entre autres), aucun n'a obtenu l'aval du gouvernement soviétique ou n'a été développé à temps avant le début de la « Grande Guerre patriotique » et les déménagements d'octobre 1941.

Les prototypes YAK-1M « Moskit »

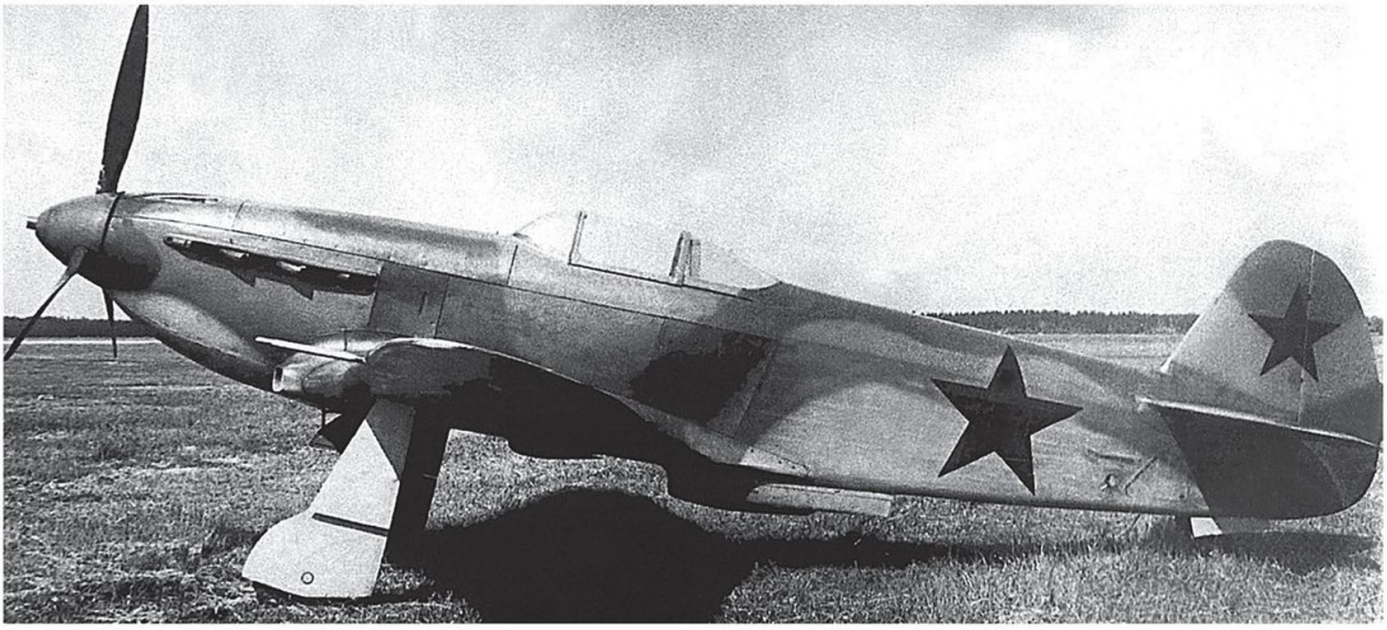
(1943)

Après avoir « aussi mis au monde » le Yak-7, qui engendre ensuite le Yak-9, l'OKB-115 s'attaque à la refonte du Yak-1 en élaborant le programme « Yak-3 » en 1943 tout en poursuivant les travaux pour perfectionner toutes les versions en cours de production en série. Quatrième rejeton de la famille des chasseurs Yakovlev, le nouveau modèle s'inscrit dans la « branche légère » de l'arbre généalogique des chasseurs « de front » (tout comme le Yak-1), et son aventure commence le 15 février 1943, avec l'apparition du prototype **Yak-1M** (**M** pour « ***Moskit*** » ou **Moustique**), propulsé par un moteur M-106-1sk (**Yak-1M/M-106-1sk**). Il bénéficie de deux années d'expérience, car les ingénieurs de l'OKB-115 n'ont retenu que le meilleur des technologies développées pour les Yak-1, Yak-7 et Yak-9, et ont imaginé diverses innovations pour les appliquer au Yak-3, probablement le plus brillant de tous, parce que plus fin, plus léger, plus véloce, plus manœuvrant et plus fiable.

Le fuselage est calqué sur celui du Yak-1b, mais le radiateur d'huile sous le nez est remplacé par deux autres, cylindriques, intégrés dans la structure de la partie centrale de l'aile, sous le plancher du pilote. Ils sont approvisionnés en air par deux ouïes ovoïdes pratiquées aux emplantures des plans d'aile. Cloisonnées, elles fournissent aussi l'air nécessaire au compresseur. Cet arrangement permet de reconsidérer totalement l'aspect aérodynamique de tout le compartiment du GMP et de l'affiner considérablement, tout comme le tunnel ventral du radiateur de glycol. L'échappement des gaz est assuré par deux rangées de pipes carénées à effet propulsif. Deux réservoirs de 120 kg de carburant sont logés entre les longerons de l'aile, et un réservoir de distribution de 30 kg (fuselage) assure une bonne régulation de la consommation à toutes les altitudes.



▶ Le Yak-1M/M-105PF « Moskit », premier prototype de la lignée Yak-3, à sa sortie d'usine en février 1943. Le refroidissement de l'huile est assuré par des radiateurs cylindriques logés sous le plancher du pilote et alimentés en air par des ouïes aux emplantures des plans d'aile. Cloisonnées, elles approvisionnent aussi le compresseur. Les pipes d'échappement carénées sont à effet propulsif, et, surtout, ces modifications ont permis l'affinage aérodynamique de tout l'avant du fuselage. (Marmain)

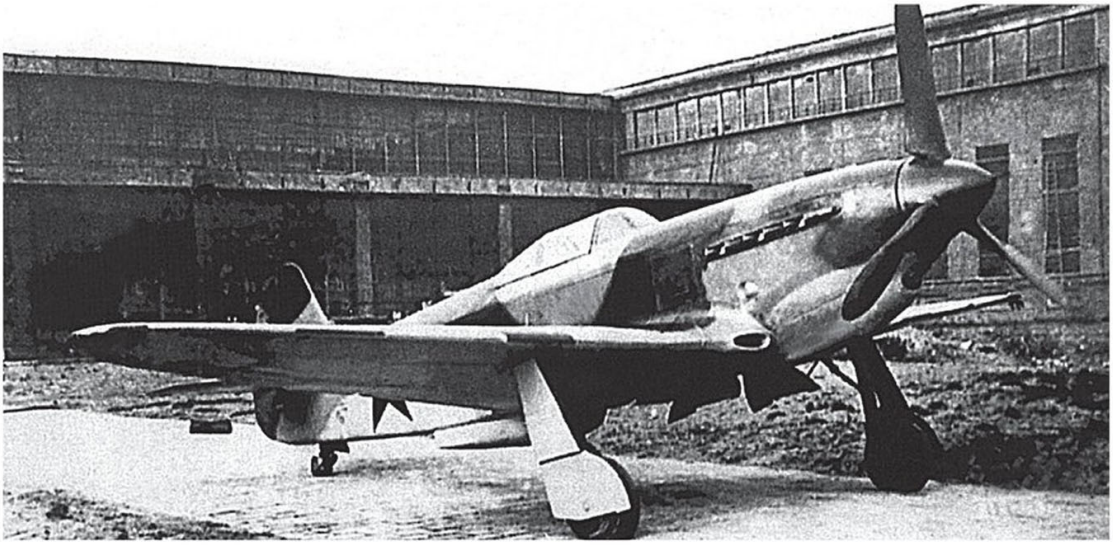


L'aile monobloc est identique à celle du Yak-9, avec ses deux longerons métalliques formant caisson et ses deux nervures principales en Dural (n° 1 et n° 7), le reste étant en bois avec revêtement de contreplaqué entoilé et lissé. Mais son envergure et sa surface sont ramenées respectivement à 9,20 m et à 14,85 m², et, en cas de nécessité, les plans d'aile extérieurs sont interchangeables. Les ailerons « Frise » (-0,5 m² par rapport au Yak-1) et les volets d'intrados « Schrenk » à fentes sont articulés au bord de fuite, avec compensations et commandes noyées dans la structure de l'aile.

Les amortisseurs des deux mono-jambes sont rallongés de 100 mm et le porte-à-faux est augmenté de 180 mm. Les trappes du train sont en trois éléments et obturent totalement les puits. La roulette de queue, commandée depuis le manche à balai, est semi-automatique. Les empennages sont à l'image de ceux du Yak-1.

L'armement comprend un canon axial ChVAK de 20 mm (120 obus) et une mitrailleuse UBS synchronisée sous le capot (200 cartouches). Le pilote est assis dans un siège au dossier blindé (8,5 mm d'épaisseur) et une vitre dans son dos l'est aussi. La verrière panoramique est constituée d'un pare-brise galbé, d'une verrière coulissant vers l'arrière et d'une partie postérieure fixe dans laquelle vient se noyer le câble du système de transmission installé derrière le pilote avec la batterie. Tous les éléments de la verrière sont moulés d'une pièce. Les allégements et les affinages aérodynamiques pratiqués permettent de gagner quelque 230 kg par rapport au Yak-1 standard de l'époque.

Achevé de construction le 15 février 1943, le « Moskit » effectue son premier vol le 28 aux mains de Fedrovi, mais son moteur M-106-1sk est immédiatement démonté pour « manque criant de fiabilité » et remplacé par un M-105PF (hélice VICh-61P) dont la pression d'admission à la sortie du compresseur est portée de 1 050 à 1 100 mm Hg (au premier étage), permettant ainsi d'obtenir une puissance motrice de 1 310 ch à 200 m (au lieu de 1 260 ch à 700 m) et de 1 240 ch à 2 100 m (au lieu de 1 180 ch à 2 700 m). Les essais d'usine se déroulent du début du mois de mars jusqu'au 7 juin 1943, suivis de ceux d'État jusqu'au 4 juillet avec Prochakov, puis du 21 et 22 juillet pour tester l'augmentation de la pression d'admission à la sortie des deux étages du compresseur. Ces essais mettent l'accent sur la grande portée opérationnelle du système, à condition de parvenir à conserver une bonne fiabilité au M-105PF et que son dopage soit automatisé. Le rapport conclusif des essais est des plus élogieux, car le prototype **Yak-1M/M-105PF** est plus rapide à basse altitude que tous les autres chasseurs soviétiques et allemands (sauf au-dessus de 7 000 m). Les avantages principaux sont : son taux de montée bien plus élevé que celui des chasseurs ennemis (et soviétiques) ; sa maniabilité ; ses excellentes caractéristiques de vrilles ; l'efficacité de ses commandes ; sa manœuvrabilité dans tous les plans ; son champ de vision ; son freinage ; etc. Mais son système de refroidissement ne parvient pas à absorber le surcroît de puissance, car le GMP surchauffe, perd de l'huile, et son fuselage n'est pas assez étanche et isolé. De ce fait, le prototype est confié au TsAGI et testé en soufflerie (T-106) en août 1943 pour rectifier son système de refroidissement. Un second Yak-1M est construit en tenant compte des essais du premier et des constats du TsAGI. Référencé « **Doublon** », il est achevé le 9 septembre 1943 et diffère par son enveloppe aérodynamique encore plus affinée et soignée, son moteur optimisé



▶ Le premier prototype « Moskit » avec son moteur M-107A et les modifications recommandées par les essais en soufflerie au TsAGI, dont une entrée d'air de plus sous le nez pour l'huile et des ouïes revues aux emplantures d'aile. La photo est datée du 2 décembre 1943. (Marmain)

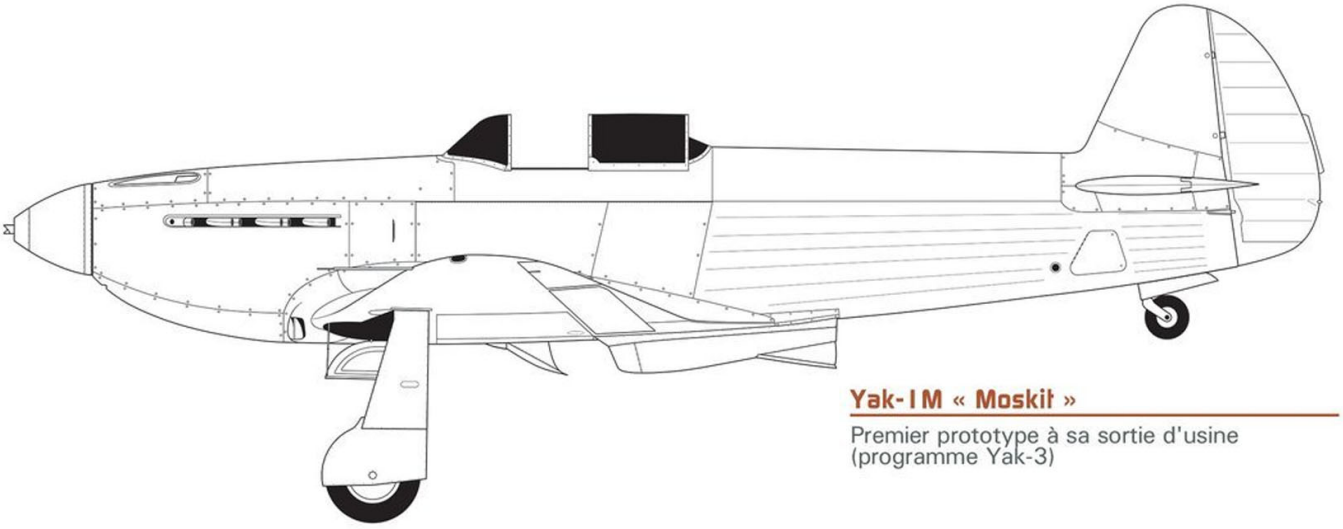
◣ Le premier prototype Yak-1M « Moskit » pendant ses essais au NII VVS à l'été 1943. Le déplacement du système de refroidissement de l'huile a permis de profiler tout le nez du fuselage. (Marmain)

M-105PF-2 (hélice VICh-105SV-01 sans démarreur « Hucks »), ses radiateurs plus gros, ses ouïes et ses canalisations revues, ses réservoirs de carburant (265 kg + 10 kg pour la distribution) avec cloisons étanches (protection de couches de caoutchouc internes et externes auto-obturantes) et remplissage par des gaz neutres, son fuselage à revêtement en contreplaqué bakélisé de 2 mm d'épaisseur (hors GMP), sa verrière éjectable en vol, son siège type « sarcophage » et son habitacle blindé (flancs et tête), ses amortisseurs et ses trappes de train reconsidérés, son mécanisme semi-automatique de la roulette de queue indexé sur celui de la profondeur, sa radio RSI-4 et son variomètre VR-30, et son armement comprenant un canon axial ChA-20M (ChVAK allégé – 110 obus) et deux UBS sous capot (300 cartouches) avec viseur PBP-1.

Les essais du « Doublon », ou **Yak-1M/M-105PF-2**, sont menés par Fedrovi du 20 au 30 septembre 1943 (usine) et du 6 au 15 octobre avec Prochakov (État). L'appareil est encore plus rapide que le premier prototype (de 20 à 17 km/h de 0 à 5 000 m), gagne 50 à 53 km/h sur le Yak-9 selon les altitudes et s'avère plus véloce que les Fw 190 A-4 et Bf 109 G-2, respectivement jusqu'à 9 000 et 6 000 m. Le « Doublon » n'a pas d'égal en maniabilité et en manœuvrabilité (rendement optimal du moteur à 2 700 tr/min) et, pour la première fois dans l'histoire de la famille des chasseurs Yakovlev, il est possible de voler à plein régime tant en ascension qu'en palier sans que le moteur ne dépasse les limites de température. Grâce à l'augmentation de la capacité des réservoirs de carburant, il peut franchir la distance de 815 km (585 km pour le premier « Moskit »). Le pilote d'essai A. Koubichkine déclare que le Yak-1M est le meilleur chasseur en service, soviétique ou étranger, et V. Khomiakov note que : « L'habitacle est confortable. [...] La visibilité est nettement meilleure. [...] Les instruments et les commandes sont parfaitement situés, conformément aux standards voulus. [...] Les roulements au sol sont aisés. [...] En vol, l'appareil est très stable et simple à manier, jouit d'un excellent taux de montée et manœuvre parfaitement dans tous les plans. [...] Les performances sont considérablement améliorées par rapport à celles du premier prototype ». À la lecture des rapports d'évaluation qui recommandent la production en série immédiate du modèle avec le moteur M-105PF-2, le GKO l'approuve le 26 octobre 1943 et lui attribue la désignation officielle de « **Yak-3** » (cette désignation a déjà été accordée en 1941 au Yakovlev I-30, un programme qui n'a pas donné lieu à une production en série [voir par ailleurs]).

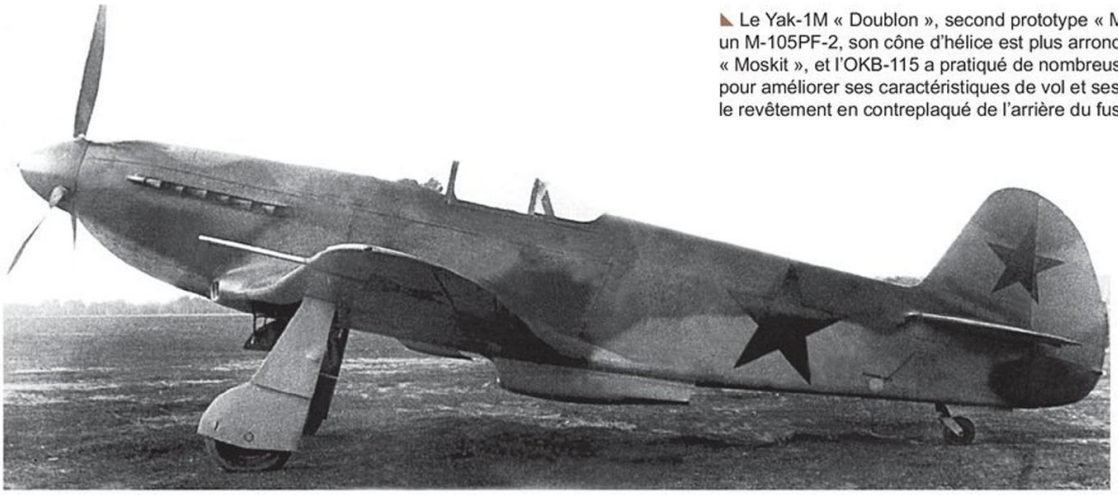
Fiches techniques

	Yak-1M	Yak-1M « Doublon »
Envergure	9,20 m	9,20 m
Longueur	8,50 m	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²	14,85 m²
Masse à vide	2 133 kg	2 105 kg
Masse au décollage	2 665 kg	2 660 kg
Vitesse maximale	545 km/h à 0 m	570 km/h à 0 m
	632 km/h à 4 450 m	651 km/h à 4 300 m
Temps de virage à 360°	17 secondes	16 à 17 secondes
Montée à 5 000 m	4,5 minutes	4,1 minutes
Plafond pratique	10 700 m	10 800 m
Distance franchissable	585 km	815 km
Roulement au décollage	290 m	275 m
Roulement à l'atterrissage	485 m	485 m



Yak-1M « Moskit »

Premier prototype à sa sortie d'usine (programme Yak-3)



Le Yak-1M « Doublon », second prototype « Moskit ». Son moteur est un M-105PF-2, son cône d'hélice est plus arrondi que celui du premier « Moskit », et l'OKB-115 a pratiqué de nombreuses modifications pour améliorer ses caractéristiques de vol et ses performances, dont le revêtement en contreplaqué de l'arrière du fuselage. (Marmain)

Un Yak-3 de série construit par l'usine n° 292 de Saratov. C'est un des 197 exemplaires armés d'une seule mitrailleuse sous capot (la seconde n'est présente qu'à partir du 13e lot de production). La photo est datée du 20 juillet 1944, cet appareil étant alors utilisé par le LII NKAP à des fins expérimentales. (Marmain)

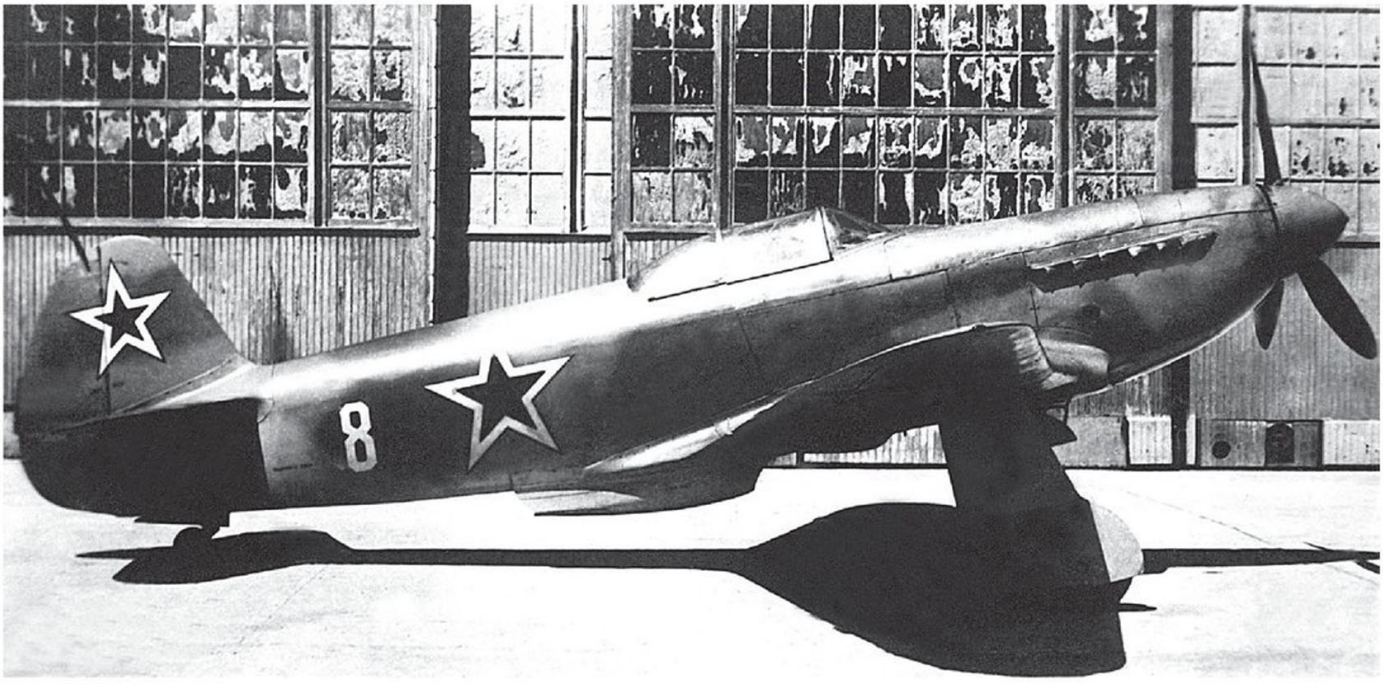
Le 19 septembre 1942, le moteur M-107, sur lequel l'OKB de Klimov sue sang et eau pour le mettre au point, passe enfin des essais réussis au banc. Sa puissance a été portée à 1 600 ch (par rapport au M-106P) et sa production en série est prévue à partir d'octobre (M-107A), mais ne sera effective qu'en mars suivant. L'OKB Yakovlev s'attelle aussitôt à la tâche en élaborant un nouveau « Moskit ». Les études démarrent le 3 février 1943 et s'achèvent en avril. Outre son moteur M-107A (hélice VICh-107), son capotage quelque peu différent, ses ouïes revues aux emplantures d'aile, le programme diffère surtout du Yak-1M par ses ailerons encore réduits de 0,5 m², ses quatre réservoirs de carburant (aile) et son réservoir de distribution (fuselage), son revêtement en contreplaqué (arrière du fuselage) et sa masse ramenée à 2 438 kg.

C'est le premier prototype Yak-1M qui est modifié, après ses essais, pour accepter le moteur M-107A. Une tranche de tests dans la soufflerie T-106 du TsAGI relève l'incapacité des radiateurs de refroidissement à absorber la puissance du moteur, provoquant leur refonte et le rajout d'une prise d'air sous le nez du fuselage. Prêt à prendre l'air le 2 octobre 1943, le prototype **Yak-1M à moteur M-107A** effectue son premier vol le 5 et révèle des performances spectaculaires, dont une vitesse de 716 km/h à 6 500 m (le 18 novembre), mais aussi le manque de fiabilité du GMP. Parce qu'à cette époque, la lignée du Yak-1 est « en fin de vie », cette variante n'est pas produite en série (le M-107A, ou VK-107A, est adopté pour la branche lourde Yak-9).

Yak-3/VK-105PF ET PF-2 (1944)

L'usine n° 292, désignée pour produire le YaK-3 en série, a subi de lourds dommages à la suite d'un bombardement allemand et doit être remise en état. Mais elle construit encore 250 Yak-1 par mois, et ce n'est que pendant l'hiver 1943-44 qu'elle peut mettre ses chaînes de production en conformité pour le nouveau chasseur. De ce fait, le premier exemplaire (n/c 06-01) ne sort d'usine que début mars 1944 et prend son envol le 8 (entre-temps, l'usine n° 31 à Tbilissi a suivi le mouvement, et l'ingénieur en chef des VVS, A.K. Repine, a suggéré que les usines délaissent la production des chasseurs Yakovlev plus anciens pour celle du Yak-3). Celui-ci doit être « parfait », surtout en ce qui concerne son revêtement. Il est à l'image du « Doublon », mais sa structure et son revêtement alaire sont renforcés, les amortisseurs aussi, l'étanchéité des cloisons du fuselage est perfectionnée et une foule d'affinages aérodynamiques est pratiquée (raccords « Karman », cône d'hélice, radiateurs, témoins de jauges, etc.), mais l'entoilage de l'arrière du fuselage n'est remplacé par du contreplaqué bakélisé de 2 mm d'épaisseur qu'à partir du lot n° 19, en octobre 1944.

Les 51 premiers exemplaires ne sont encore propulsés que par des VK-105PF (**Yak-3/VK-105PF**), et ce n'est qu'en mai que les VK-105PF-2 sont fournis « en priorité » par les usines de moteurs n° 16 et 26 (**Yak-3/VK-105PF-2**). Quant à l'armement, les 197 premiers Yak-3 ont un canon axial ChVAK et



▲ Alignement de chasseurs Yak-3 à une seule mitrailleuse sous capot. L'appareil au tout premier plan est un chasseur Lavotchkine La-5. (Marmain)

Fiches techniques

	Yak-3 n/c 11-12	Yak-3 standard
Envergure	9,20 m	9,20 m
Longueur	8,50 m	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²	14,85 m²
Masse à vide	–	2 128 kg
Masse au décollage	2 675 kg	2 697 kg
Vitesse maximale	555 km/h à 0 m	565 km/h à 0 m
	631 km/h à 4 200 m	640 km/h à 4 400 m
Temps de virage à 360°	21 secondes	19 secondes
Montée à 5 000 m	4,5 minutes	4,1 minutes
Plafond pratique	10 400 m	10 400 m
Distance franchissable	1 000 km	850 km
Roulement au décollage	280 m	290 m
Roulement à l'atterrissage	–	480 m

*Selon les lots de production des deux usines, les chiffres varient au fil de la fabrication des Yak-3 standards à moteurs VK-105PF-2. Ainsi, les masses à vide fluctuent de 2 128 à 2 223 kg et celles au décollage de 2 687 à 2 697 kg. Les performances maximales vont de 640 à 692 km/h en altitude.

une UBS sous capot, mais une deuxième s'y rajoute à partir d'août 1944 (13e lot). La capacité d'emport de carburant est réduite à 360 litres (16e lot, septembre), et un Yak-3 sur deux est équipé d'un système de transmission complet (17e lot), l'autre ne recevant qu'un récepteur.

Les standards de production sont d'abord médiocres. Les tôles des capots et les regards ne sont pas jointifs, et le revêtement en contreplaqué entoilé de l'aile se gondole ou se déchire. En novembre, quelque 114 cas de ce genre ont été recensés, dont deux ont fini tragiquement. À compter du 28e lot, l'usine n° 292 recommande et utilise de la colle VIAM-B-3, très éprouvée, qui finit par « bien arranger les choses ».

Nota : Au 1er mars 1946, quelque 800 Yak-3 doivent être immobilisés. Les équipes de maintenance ont reçu l'ordre de clouer et de visser certains éléments du revêtement en plus de les réencoller. Mais ce problème ne disparaît qu'avec l'apparition des Yak-3 entièrement métalliques.

Les évaluations opérationnelles sont menées avec 41 Yak-3 flambant neufs par les pilotes du 91e IAP du 20 juin au 2 août 1944. Engagés dans le secteur de Lvov, ils abattent 32 avions ennemis en 431 sorties pour la perte de trois d'entre eux et trois autres sont endommagés. Avec les Yak-9, leur supériorité sur les chasseurs Fw 190 A et Bf 109 G est incontestable jusqu'à 7 000 m (le Yak-3 est avant tout un chasseur d'interception de proximité). Mais si le GMP ne surchauffe plus, les fuites d'huile subsistent, le train est (toujours) fragile, le rayon d'action s'avère plus court que prévu, de même que les transmissions radio.

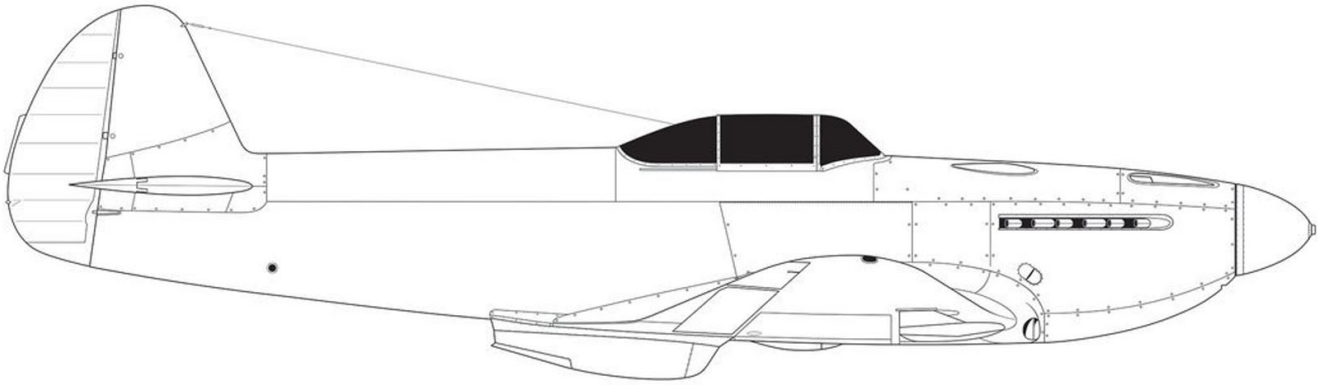
Si l'usine n° 292 est le principal site de production du Yak-3, avec une cadence de 250 exemplaires mensuels, la n° 31 de Tbilissi en construit 80 par mois à partir de l'automne 1944. Ils sont armés dès le départ du canon axial ChVAK et des deux UBS sous capot, et diffèrent des Yak-3 de l'usine n° 292 par la très légère révision du contour de la partie arrière du tunnel ventral, la vitesse de pointe un peu plus élevée (15 km/h), et ce malgré une masse au décollage plus importante de 25 kg (d'août 1944 à avril 1945, la masse au décollage des Yak-3 oscille entre 2 629 et 2 692 kg).

Au total, **4 797** Yak-3 sont produits (toutes variantes) : 3 837 par l'usine n° 292 de Saratov (1 682 en 1944, 1 918 en 1945 et 237 en 1946) et 960 par l'usine n° 31 de Tbilissi (498 en 1944 et 462 en 1945).

Yak-3PD (MOTEURS VK-105PV ET VK-105PD – 1944-1945)

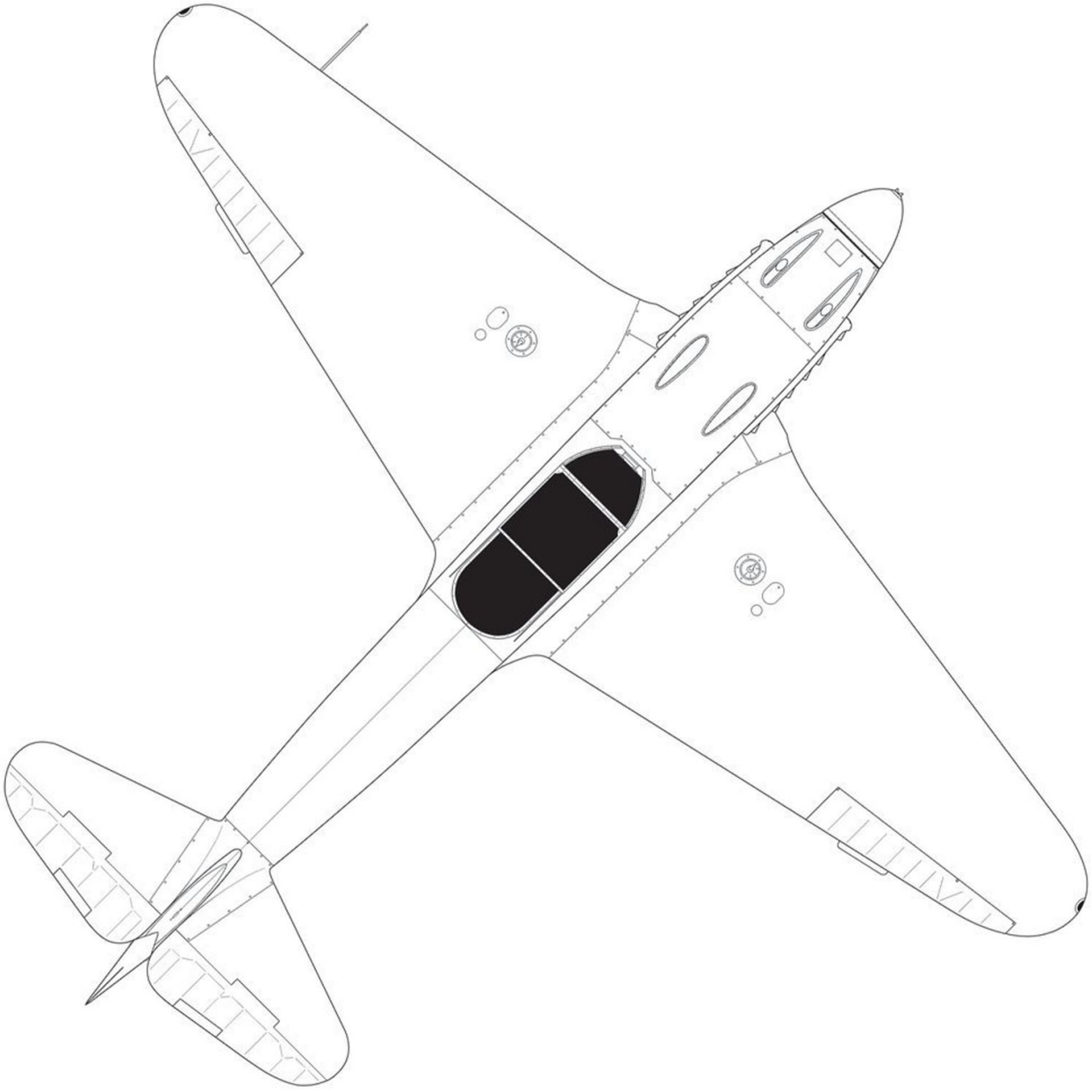
En avril 1944, l'OKB-115 étudie un projet de chasseur de haute altitude basé sur le Yak-3 propulsé par un moteur VK-105PV dérivé du VK-105PF-2, dopé par un compresseur Dollejal E-100 à deux étages, offrant 1 250 ch (932 kW) et armé d'un canon axial de 20 mm et d'un autre sous capot (150 obus chacun). La vitesse est estimée à 656 et 715 km/h à 5 000 et 10 800 m (masse au décollage de 2 650 kg), le plafond prévu est de 12 900 m et les 10 000 m doivent être ralliés en 10,8 minutes. À la fin de l'été, l'OKB-115 scinde le projet en deux volets : le **Yak-3PD/VK-105PV**, dont les travaux démarrent en septembre, et le **Yak-3PD/VK-05PD**, prévu en février 1945.

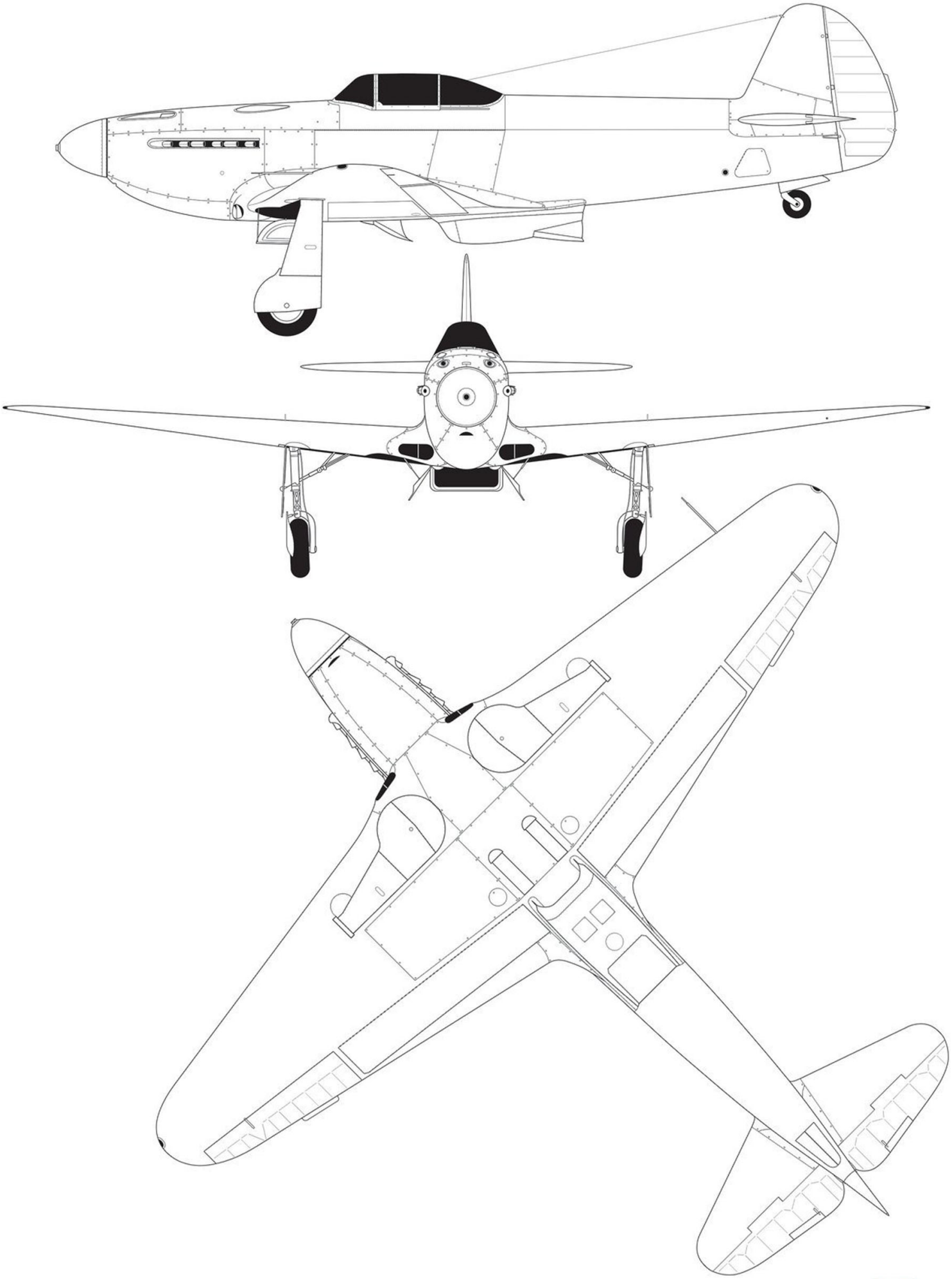
Le Yak-3 n/c 44-19 est retenu pour le premier volet. Sa structure est allégée et une prise d'air (de plus) est aménagée sous le moteur VK-105PV (hélice VICh-105TL-2). Six vols d'essai ont lieu à partir du 29 septembre 1944 avec V.L. Rasrtorgouïev aux commandes, essentiellement pour scruter le comportement du GMP et tenter d'atteindre les performances estimées (masse de 2 678 kg au décollage).

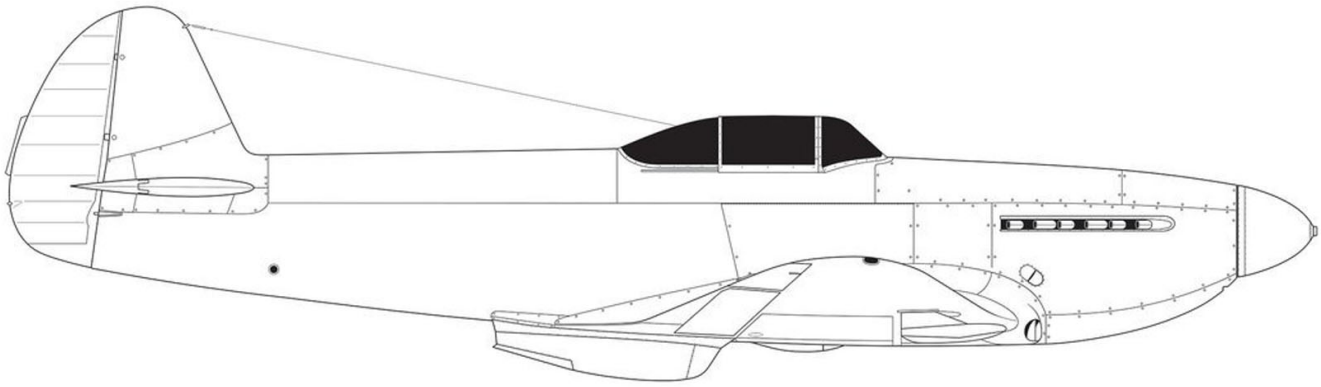


Yak-3 Standard

à trois armes

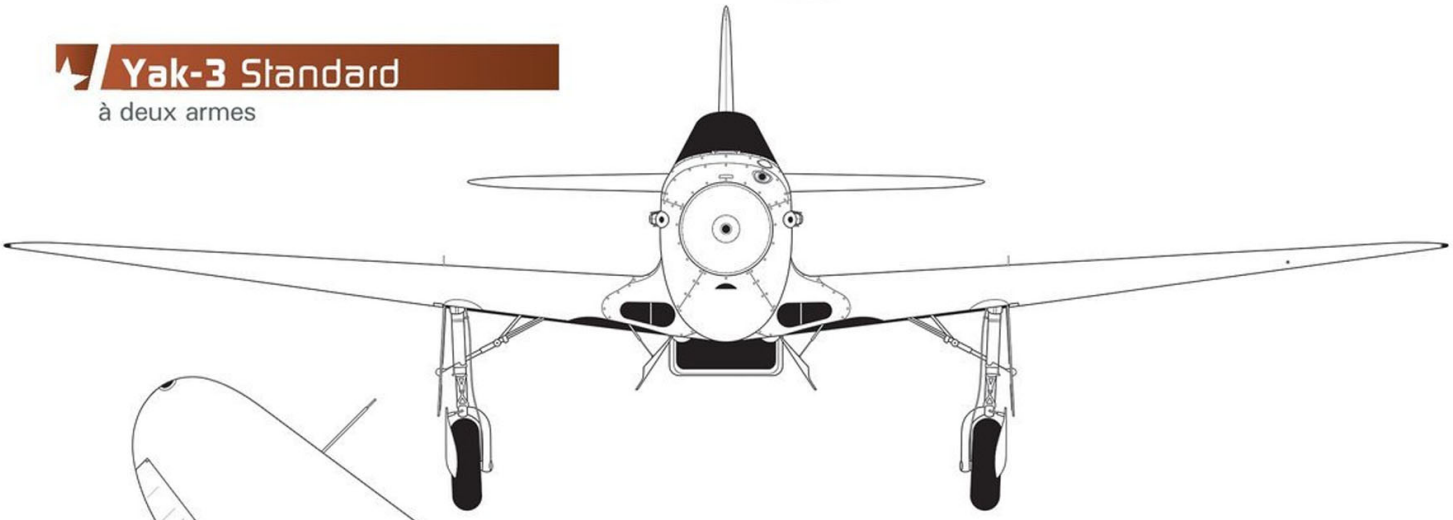


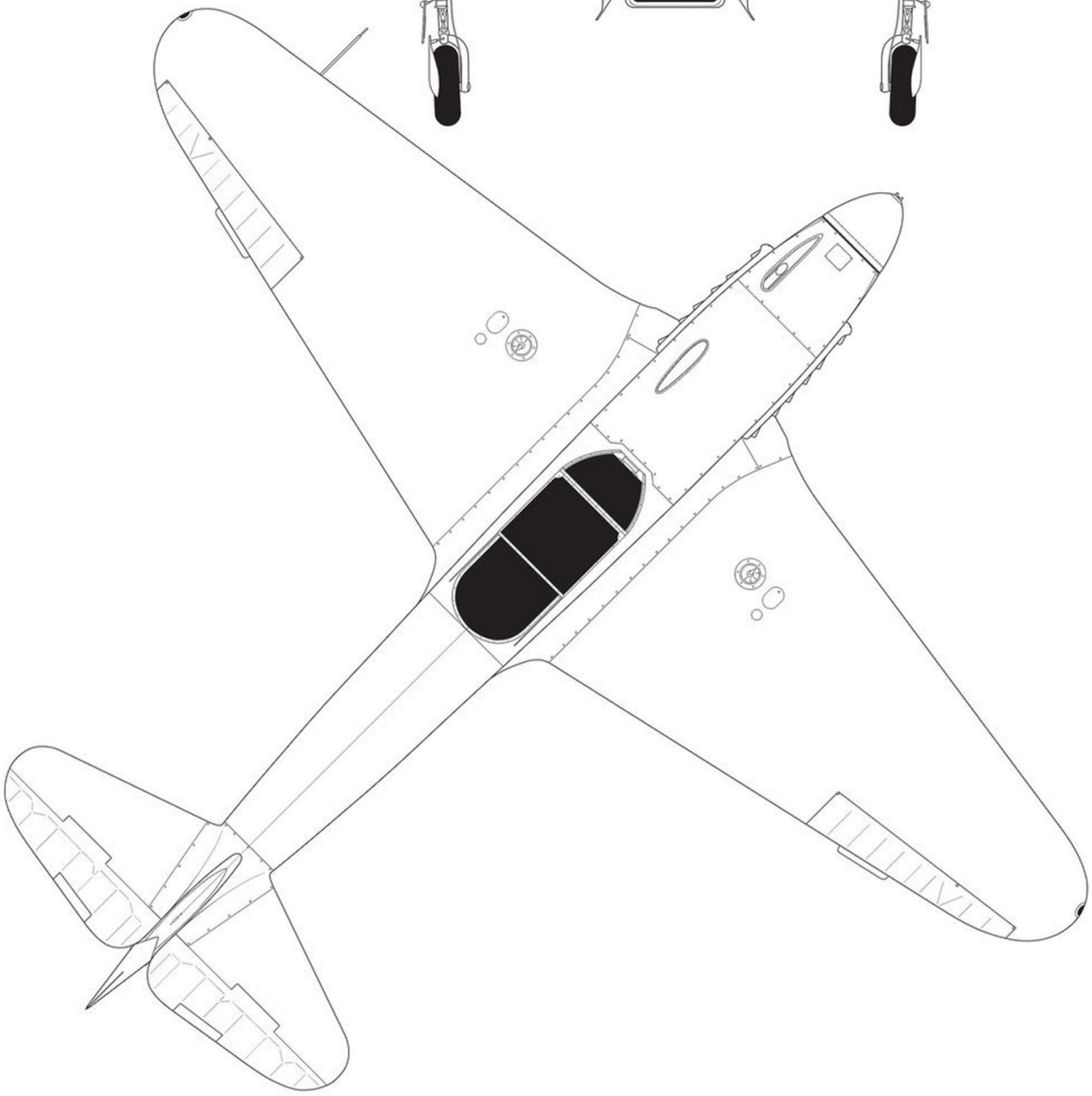




Yak-3 Standard

à deux armes





L'hélice est remplacée (VICh-105SV-01), mais le moteur dopé s'avère difficile à mettre au point et ne permet pas de dépasser 656 km/h à 5 525 m. L'OKB-115 livre le Yak-3PD/VK-105PV au LII NKAP, où des spécialistes doivent se pencher sur son cas sans que l'on sache ce qu'il en est advenu.

Fin janvier 1945, l'OKB-115 présente le second volet : cellule de Yak-3 n/c 36-20, moteur VK-105PD avec le même compresseur Dollejal (initialement référencé M-105DT), dérivé du M-105PA, offrant 1 160 ch (865 kW). Les mêmes modifications précédentes sont pratiquées, mais son aile se rallonge de 0,6 m (surface de +0,5 m²), l'hélice est une VICh-105L-2 de 3 m de diamètre avec pales optimisées pour les hautes altitudes, un système d'injection eau/méthanol est rajouté, une petite prise d'air supplémentaire de refroidissement trône sur le capot et l'armement ne comprend qu'un canon axial NS-23 (60 obus).

Désigné Yak-3/VK-105PD, ce prototype effectue 18 vols d'essai avec S.N. Anokhine aux commandes (masse de 2 616 kg) du 23 février au 3 mars 1945. Mais il n'atteint que 629 km/h à 10 850 m (au lieu des 715 km/h prévus), ne grimpe pas au-delà de 11 500 m et met 13,2 minutes pour parvenir à 10 000 m. Puis le moteur casse. L'impossibilité de déterminer les causes exactes du rendement incertain du GMP fait stopper le programme le 14 mai 1945. Mais son histoire ne s'arrête pas là. Livré au LII NKAP, il y est équipé d'un moteur VK-105PV, comme le prototype précédent (il est parfois référencé **Yak-3PV** dans certains documents), de raccords d'aile et d'empennage très soignés et n'emporte que 270 kg de carburant, 30 kg d'huile et 25 kg de mélange eau/méthanol pour une tranche d'essais en vol avec I. I. Chounïeko aux manettes. Le 26 juin 1945, il atteint 710 km/h à 11 000 m et rallie 13 300 m d'altitude le 6 juillet sans la moindre pressurisation. Son rapport fait état d'une bonne stabilité, même en manœuvres serrées à plus de 11 000 m.

Fiche technique

	Yak-3 n/c 36-20
Envergure	9,80 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	15,35 m²
Masse à vide	2 171 kg / 2 233 kg*
Masse au décollage	2 616 kg / 2 678 kg*
Vitesse maximale	554 km/h à 0 m
	656 km/h à 5 525 m
	710 km/h à 11 000 m*
Plafond maximal	13 300 m
Distance franchissable	700 km (estimation)

* Avec moteur VK-105PV

Ces chiffres ne donnent pourtant lieu à aucune production en série, car, à cette époque, un tel appareil n'est plus vraiment nécessaire sous cette forme.

Yak-3/VK-107A (1944)

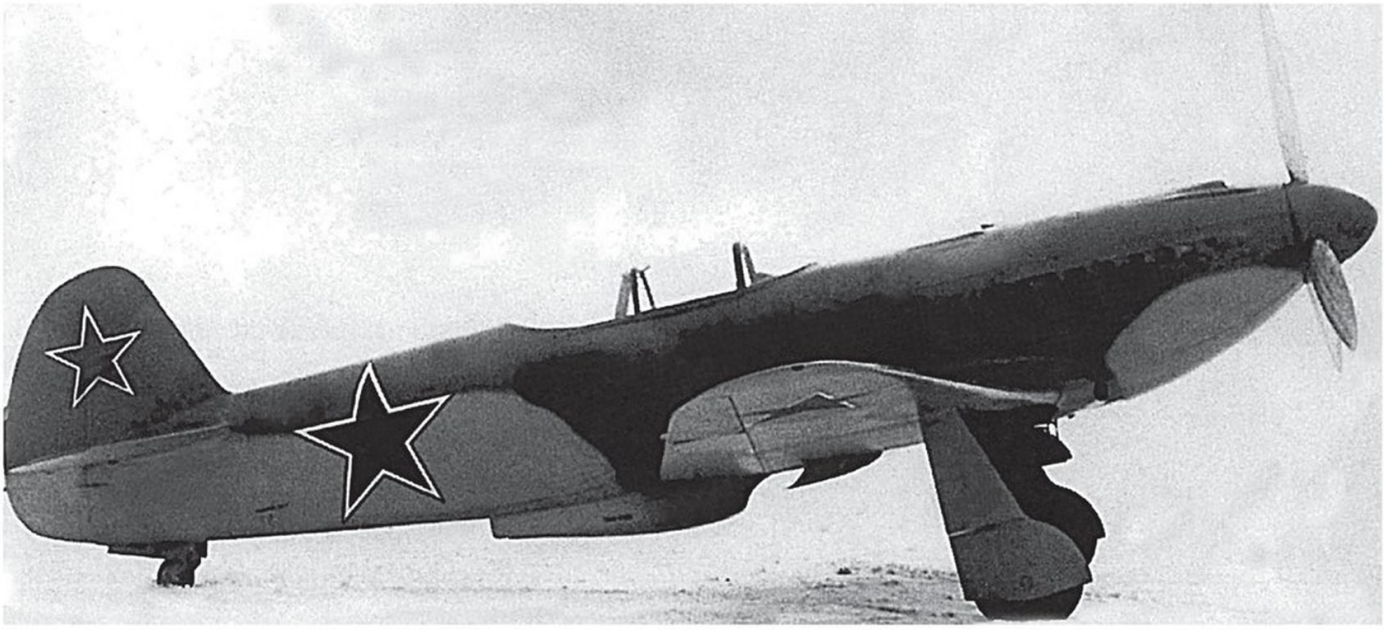
Yak-3/VK-107A ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE (1945)

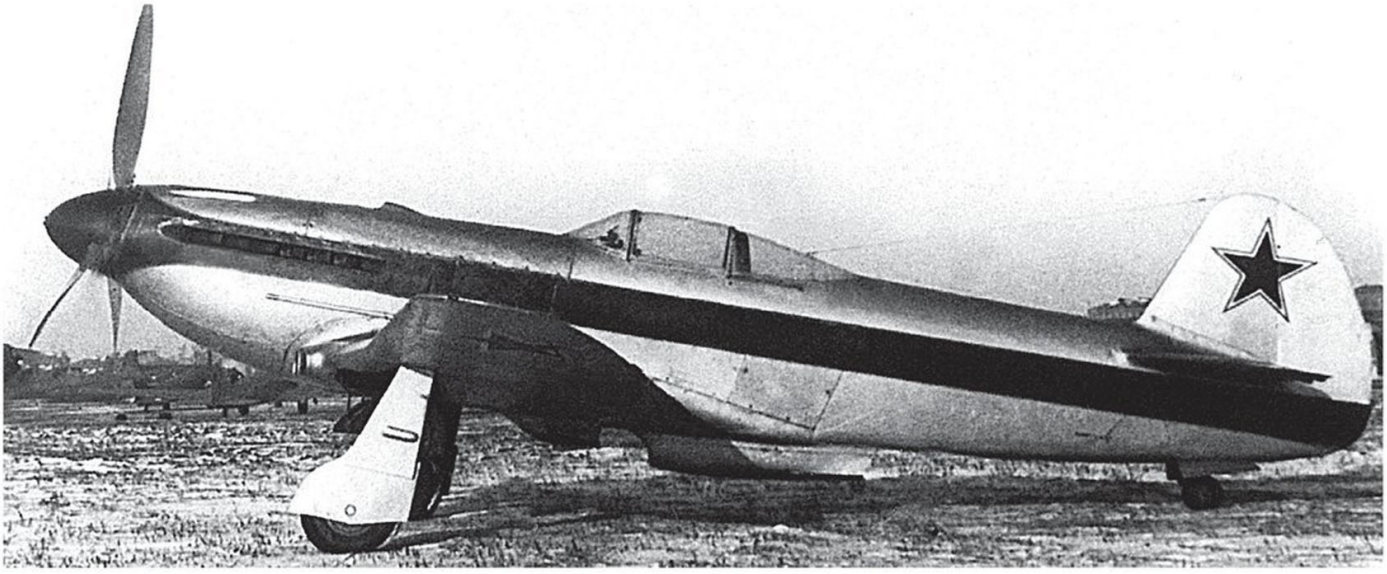
Yak-3/VK-107A AVEC AILE MÉTALLIQUE (1946)

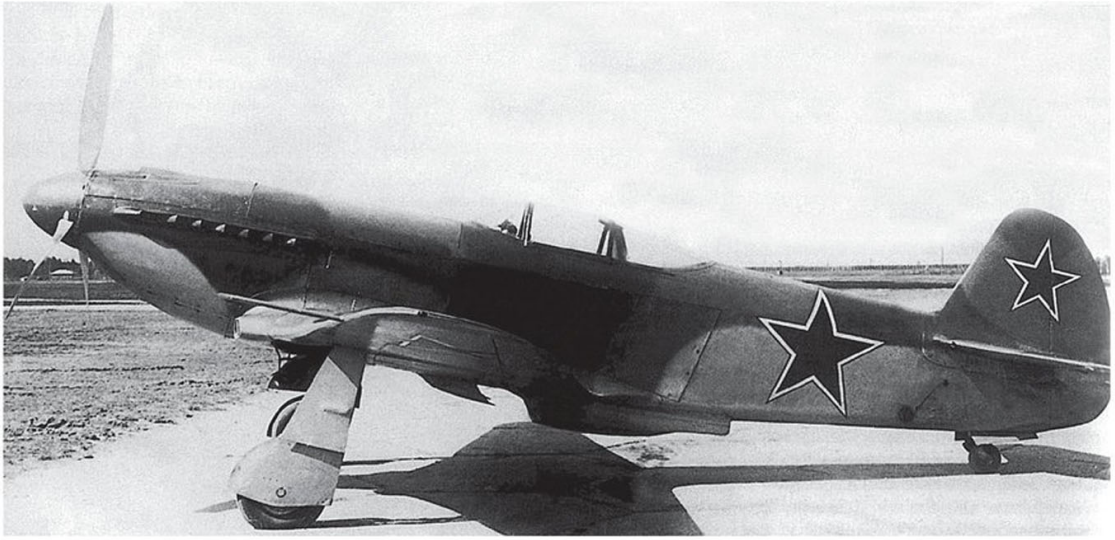
Déjà testé sur des Yak-1 et des Yak-9, le très problématique moteur Klimov M-107A l'est aussi sur deux prototypes Yak-3 début 1944 : le **Yak-3/VK-107A n° 1**, destiné aux essais d'usine, et le **Yak-3/VK-107A n° 2**, ou « **Doublon** », prévu pour les évaluations militaires. Si son installation à bord ne pose pas de problème particulier, il a tout de même fallu rallonger le bâti moteur de 50 mm, reculer le poste de pilotage de 40 cm, rajouter deux réservoirs de carburant dans l'aile (total de 518 litres, distribution comprise), augmenter la capacité d'emport d'huile (60 litres), refroidir mieux les bougies, renforcer encore le train, relocaliser la prise d'air compresseur sur le nez et éliminer le canon axial (armement de deux canons B-20S sous capot, 240 obus).

Le n° 1 est achevé de construction le 6 janvier 1944, mais ne décolle que le 15 avril sans son armement (gain de masse). Fedrovi le teste jusqu'au 20 novembre, au cours de 32 vols consacrés à la mise au point du VK-107A qui ne cesse de surchauffer (il est changé par trois fois). Ce n'est qu'à partir du 25e vol (et avec son armement) que les performances du n° 1 peuvent (enfin) être enregistrées : 706 km/h à 5 000 m, puis 720 km/h à 5 750 m, à la masse de 2 984 kg au décollage. Maniabilité, manœuvrabilité et comportement en vol sont « au top », mais la course au sol est importante (décollage et atterrissage), la rigidité de la cellule est à parfaire, les équipements ne permettent que des vols diurnes et par bon temps, et les fixations des armes sont fragiles (ce sont celles des mitrailleuses UBS). Et, surtout, le VK-107A fuit de partout, vibre, crache, etc.

▼ Le prototype Yak-3/VK-107A au cours de ses essais en janvier 1944. (Marmain)







Le Yak-3/VK-107A n/c 01-01 armé de deux canons de 20 mm sous le capot. Sa livrée est « argent et rouge ». (RART)

Le prototype à aile métallique Yak-3/VK-107A n/c 04-01 sans mât d'antenne. Il est armé d'un canon axial et de deux autres sous capot. C'est le seul exemplaire des trois prototypes de ce type construits par l'usine n° 292 à être équipé d'un pare-brise galbé, les deux autres ayant des pare-brise à vitrages plats. (RART)

Auparavant, le « Doublon » (n° 2), achevé le 22 janvier 1944, qui a effectué ses essais d'usine « avant » le n° 1 (du 25 au 29 janvier), est livré au NII VVS pour ses évaluations d'État du 7 février au 15 mai, puis du 13 juillet au 29 août avec bon nombre de rectifications. Mais les rapports des essais notent l'« incompatibilité entre la cellule du Yak-3 et le moteur VK-107A » et la nécessité de revoir le tout avant que le modèle ne soit homologué. Si les deux prototypes Yak-3/VK-107A sont des échecs, le GKO ordonne tout de même la poursuite du développement du modèle. Ainsi, l'usine n° 31 retient le Yak-3 n/c 70-03 (ses machines sont réputées mieux finies que celles de l'usine n° 292), l'équipe d'un VK-107A, recule l'habitacle de 40 cm, revêt l'arrière du fuselage et les empennages de tôles en Elektron, adopte une aile entièrement métallique, agrandit le radiateur d'huile, fixe la capacité de carburant à 470 litres (puis à 420 litres) et celle d'huile à 32 litres, élimine le réservoir de distribution, allège les tringleries des commandes et revoit les articulations des gouvernes de profondeur. Son armement ne comprend que le canon axial B-20M et un canon B-20S sous capot (à gauche).

Fiche technique

	Yak-3/VK-107A
Envergure	9,20 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²
Masse à vide	2 346 kg
Masse au décollage	2 984 kg
Vitesse maximale	611 km/h à 0 m
	706 km/h à 5 000 m
	720 km/h à 5 750 m
Montée à 5 000 m	3,9 minutes
Temps de virage à 360°	18 secondes à 1 000 m
Plafond maximal	11 800 m
Distance franchissable	660 km
Distance au décollage	345 m
Distance à l'atterrissage	590 m

Fiches techniques

	Yak-3/VK-107A	Yak-3/VK-107A
	usine n° 31	usine n° 292
Envergure	9,20 m	9,20 m
Longueur	8,50 m	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²	14,85 m²
Masse à vide	2 342 kg	2 411 kg
Masse au décollage	2 935 kg	3 059 kg
Vitesse maximale	604 km/h à 0 m	–
	706km/h à 5 900 m	697 km/h à 5 950 m
Virage à 360° à 1 000 m	20 secondes	–
Montée à 5 000 m	–	4,5 minutes
Plafond pratique	11 050 m	10 900 m
Distance franchissable	777 km	740 km
Roulement au décollage	345 m	540 m
Roulement à l'atterrissage	590 m	–

Le prototype Yak-3/VK-108 pendant un de ses très rares essais. Une plaque réfractaire prolonge chaque rangée de pipes d'échappement. (Marmain)

Sans désignation ni référence spécifique, ce prototype pèse 2 935 kg et effectue 13 vols d'essai du 14 avril au 10 mai 1945 avec Ivanov aux manettes. Hormis les tares habituelles du VK-107A, qui d'ailleurs « ne vibre pas trop », son fini approximatif (les ouvriers de l'usine n° 31 ne sont pas familiarisés avec le « tout métallique ») et quelques défauts mineurs, l'appareil se comporte bien. Ses essais d'État ont lieu du 25 mai au 9 juin avec Antipov, Prochakov et Kotchekov (entre autres) et engendrent des rapports plutôt élogieux quant au comportement du prototype, mais aussi son rejet parce que le VK-107A est décidément impossible à maîtriser. L'usine n° 31 produit toutefois 40 autres exemplaires en 1945, plus huit en 1946 avant que le programme ne soit définitivement enterré à la fin de cette année.

Alors que l'usine n° 31 vient de fabriquer ses 40 Yak-3/VK-107A entièrement métalliques, la n° 292 est chargée de produire une autre variante, avec d'autres modifications. En mars 1946, elle retient les cellules des Yak-3 n/c 01-01, 03-01 et 04-01, les dote d'une aile et d'empennages métalliques, révise l'étanchéité et les compensations des ailerons, renforce la structure du fuselage et du train d'atterrissage, installe des radiateurs encore plus performants, renforce les tunnels ventraux, pourvoit les prises d'air de filtres, installe un système de refroidissement des bougies et des échappements (à l'image du Yak-9U), opte pour un pare-brise blindé à vitrages plats (01-01 et 03-01, galbé pour le 04-01) et incorpore des réservoirs de distribution auto-protégés. Un canon axial B-20M et deux canons B-20S arment les 03-01 et 04-01 (fixations renforcées), le 01-01 n'ayant pas de B-20M.

Pendant les essais d'usine, malgré leur embonpoint, ces machines volent à 697 km/h à 5 950 m et peuvent franchir 1 000 km à la vitesse optimale de combat. Le manche est un peu dur, la rigidité de l'aile satisfait et le comportement en vol ne diffère pas de celui du Yak-3 standard. Mais leur moteur est toujours aussi désespérant, leur armement ne plaît pas aux militaires et les appareils ne peuvent opérer que de jour et par temps clair (pas d'équipement pour les vols de nuit et par mauvais temps).

Au cours des essais officiels au NII VVS du 10 avril au 20 mai 1946, les pilotes Antipov, Prochakov, Khomiakov, Stéfanovski, Ivanov et Golofastov émettent des rapports très négatifs concernant surtout le rendement des moteurs VK-107A, toujours aussi catastrophiques ! Les trois prototypes sont livrés au NII pour y subir des rectifications, mais seul le 01-01 revient au NII VVS le 26 juin avec un nouveau moteur pour une nouvelle tranche d'essais du 5 au 30 juillet. Mais après 17 vols, le modèle Yak-3/VK-107A à aile métallique est à son tour rejeté à cause de son moteur, mais aussi parce que les militaires ont défini des critères plus en adéquation avec la nouvelle génération d'avions à réaction.

Pourtant, l'usine n° 292 reçoit une commande pour 30 exemplaires similaires au 1er janvier. Le 20 août 1946, le GKO l'annule et la reporte sur l'usine n° 31 pour 75 exemplaires de Yak-3/VK-107A à aile métallique et trois canons débarrassés de leurs défauts. Mais cette commande est à son tour annulée, mettant fin à la saga des Yak-3 à moteurs VK-107A.

Yak-3/VK-108 (1944)

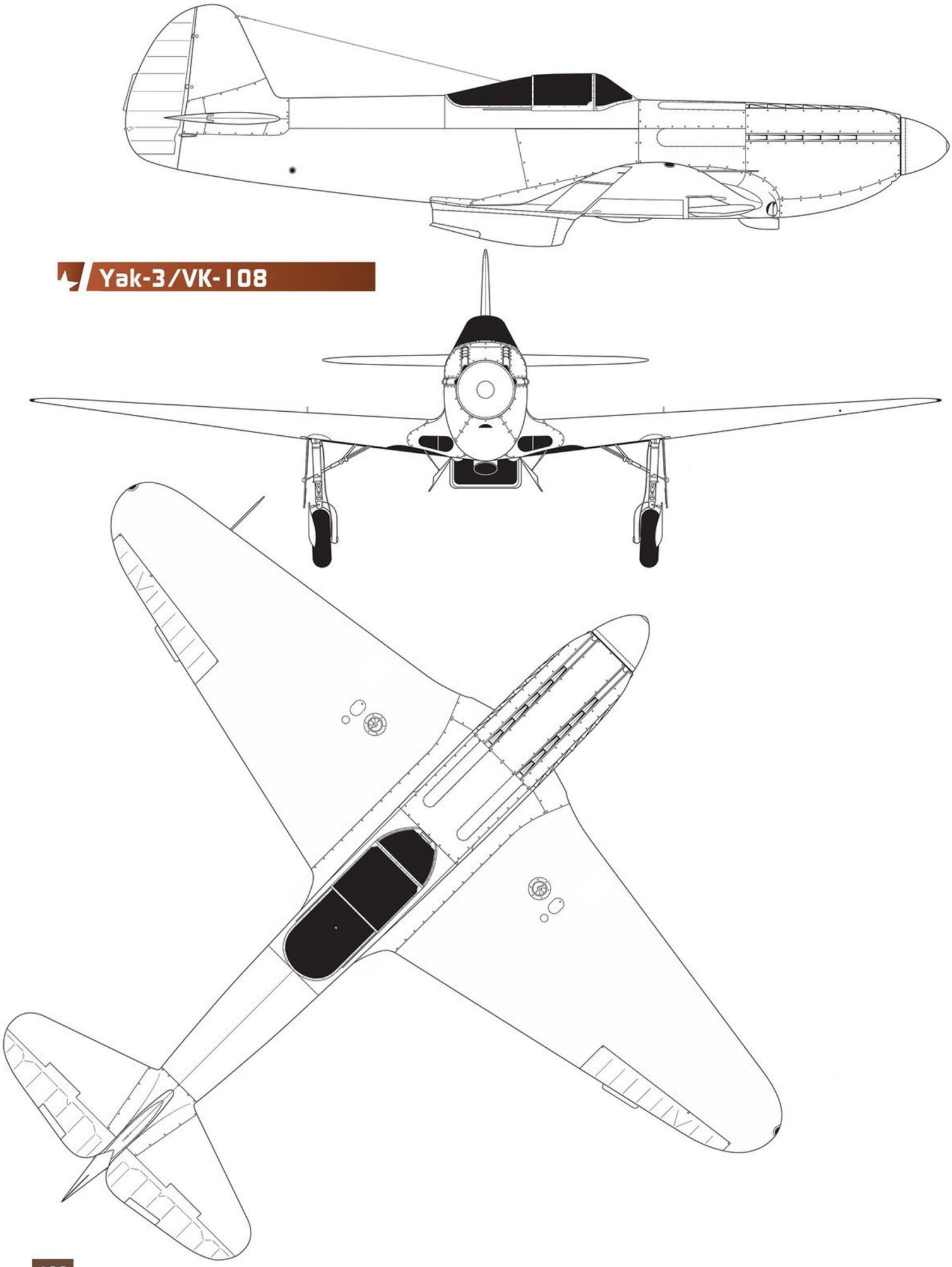
À la fin de l'été 1944, l'OKB Yakovlev présente un nouveau programme sur base de Yak-3 : le **Yak-3/VK-108**, dont le moteur est purement expérimental. Construit sous la direction de l'ingénieur A. Kanoulov, il ne doit servir qu'à des fins comparatives avec le Yak-3/VK-107A et diffère du modèle standard par : son moteur VK-108 de 12 cylindres en « V » refroidi par liquide, offrant « en principe » 1 550 ch (nominaux) à 1 850 ch (1 156 à 1 379 kW), monté sur un nouveau bâti, entraînant une hélice tripale métallique VICh-105LT-5, évacuant ses gaz d'échappement par quatre rangées de six pipes individuelles à effet propulsif, dont deux sur le dessus du capot ; ses radiateurs plus importants ; son tunnel ventral approfondi de 60 mm ; son entrée d'air de carburation carénée sous le nez ; ses masses de carburant (350 kg) et d'huile (50 kg) ; sa partie postérieure de la verrière rallongée ; son étanchéité très soignée pour le fuselage ; ses ailerons métalliques ; son habitacle sans vitre dorsale blindée ; son armement prévu ne comprenant qu'un canon axial NS-23 de 23 mm avec 60 obus.

Le prototype Yak-3/VK-108 apparaît le 1er octobre 1944 sans armement et débute ses essais au sol le 7 à la masse de 2 896 kg et en vol à partir du 19 décembre avec un volume de carburant réduit au strict minimum indispensable. Mais le VK-108 souffre exactement des mêmes maux que le VK-107, ce qui n'empêche pas l'enregistrement d'une vitesse de 745 km/h avec V. L. Rastorgouïev aux commandes. Après le changement du moteur le 21 décembre 1944, les essais reprennent le 8 mars 1945 pour cesser aussitôt, le VK-108 n'étant absolument pas fiable (seuls cinq vols ont eu lieu jusqu'alors). Malgré l'annulation du programme, V. G. Grigoriev (OKB-115) installe un autre VK-108 sur un Yak-3, l'arme de deux canons de 20 mm entre les rangées supérieures de cylindres, le fait tester entre le 1er août et le 1er novembre, mais échoue lui aussi à le fiabiliser.

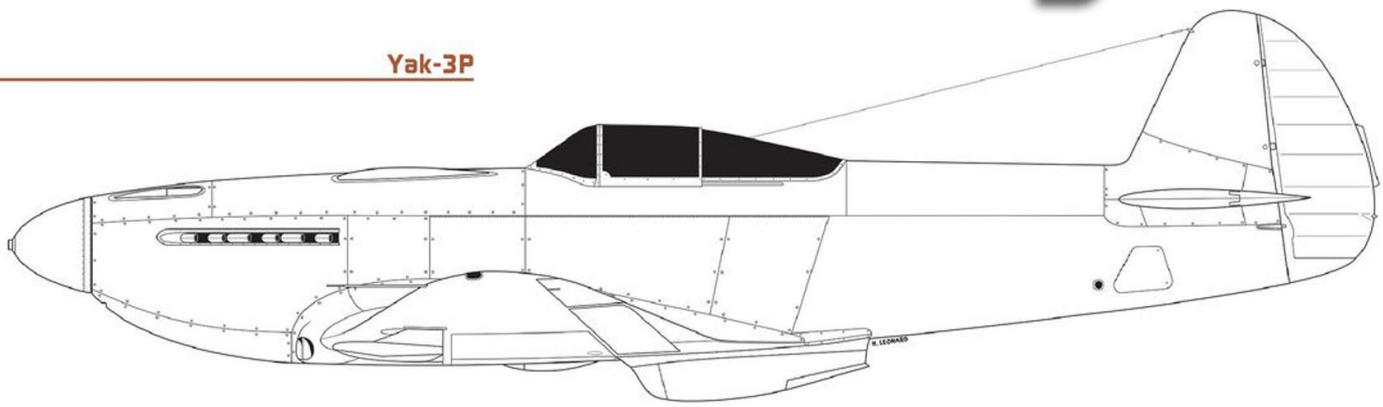
Fiche technique

	Yak-3/VK-108
Envergure	9,20 m
Longueur	8,55 m
Surface alaire	14,85 m²
Masse au décollage	2 896 kg puis 2 930 kg
Vitesse maximale	745 km/h à 6 290 m
Montée à 5 000 m	3,5 minutes
Plafond maximal	10 400 m

Yak-3/VK-108



Yak-3P



Cette fois, le programme est définitivement enterré avec son moteur, de même qu'une commande du MAP pour trois autres prototypes, datée du 28 mai 1946, et la réalisation par Klimov du moteur VK-108F de 1 550 à 2 000 ch (1 156 à 1 491 kW), dont quelques prototypes sont construits en 1946 et qui sont vite oubliés.

Yak-3P (1945)

Le 29 décembre 1944, le GKO demande à l'OKB-115 de concevoir une version du Yak-3 dotée de trois canons B-20. Cette arme, homologuée le 10 octobre précédent, est plus légère et moderne que le ChVAK et fonctionne parfaitement à toutes les altitudes avec un effet de recul minimal. L'OKB-115 retient une cellule à moteur VK-105PF-2, installe un B-20M dans l'axe (120 obus) et deux B-20S sous capot (260 obus), tous actionnés par des systèmes pneumatiques, ajuste les trappes de train, renforce localement la structure alaire et fait évaluer l'appareil par le NII VVS du 23 mars au 9 avril 1945 avec Ivanov aux commandes. Baptisé **Yak-3P** (P pour canons), il effectue 37 vols (masse au décollage de 2 708 kg), s'affirme comme une excellente plate-forme de tir dans tous les cas de figure, avec des performances supérieures à celles du Yak-3 standard (572 km/h à 0 m et 646 km/h à 3 900 m avec le n/c 02-54). Mais les fixations des armes sont à renforcer, les trappes de train ne sont pas jointives et déforment le revêtement adjacent, et les freins sont à manier avec prudence (défauts récurrents). Avec le feu vert du GKO en avril 1945, les usines n° 292 et 31 produisent un total de 596 exemplaires (586 selon les sources) jusqu'au milieu de 1946 (les trois canons ne sont effectivement installés qu'à compter du 1er août). Mais aucun ne prendra part au moindre combat.

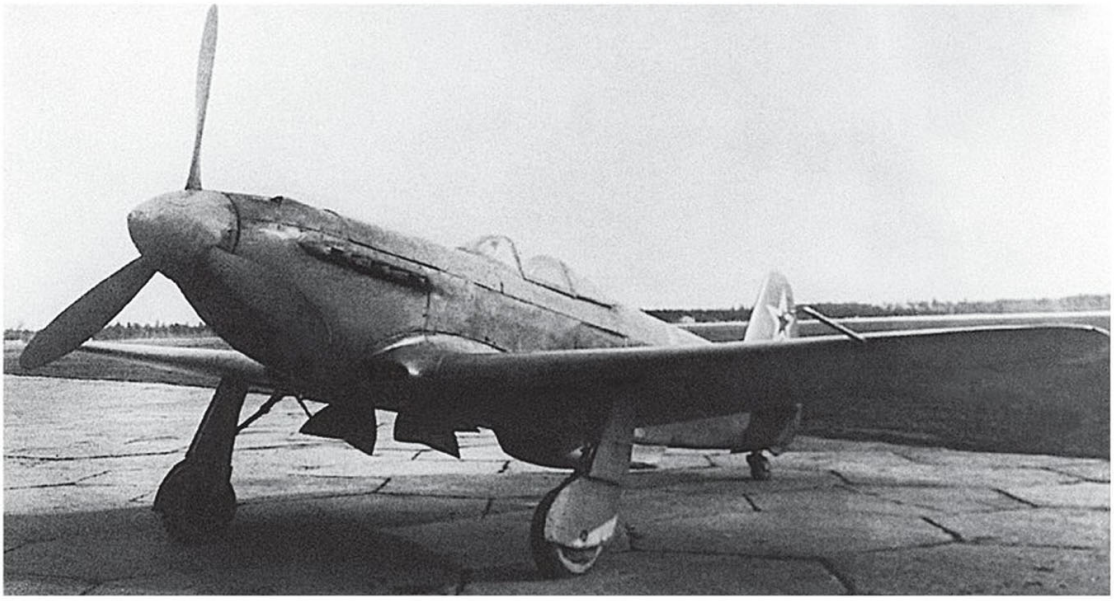
Fiche technique

	Yak-3P
Envergure	9,20 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²
Masse à vide	2 150 kg
Masse au décollage	2 708 kg
Vitesse maximale	572 km/h à 0 m
	646 km/h à 3 900 m
Montée à 5 000 m	4,8 minutes
Plafond maximal	10 050 m
Plafond maximal	610 km

Yak-3T et Yak-3K (1945)

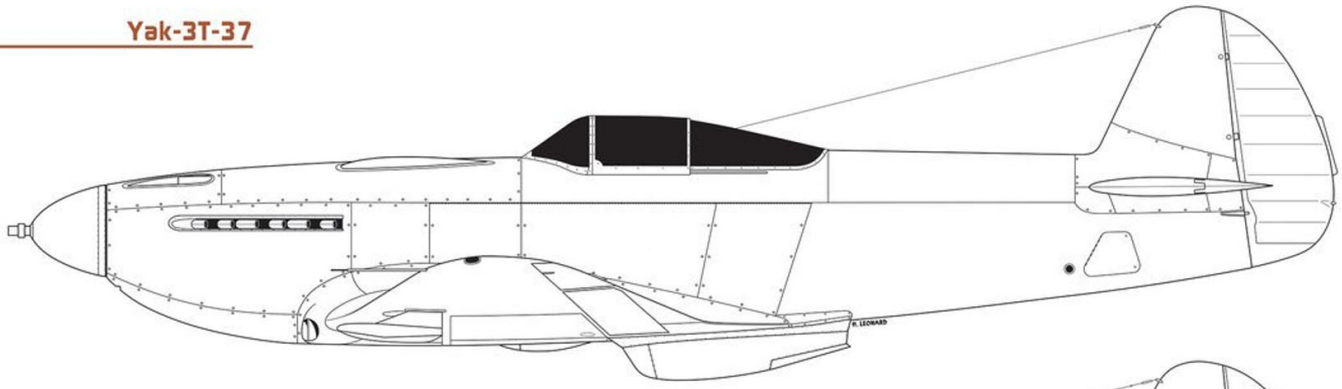
En même temps qu'il émet la directive pour une version haute altitude du Yak-3 (29 décembre 1944), le GKO en émet une autre pour l'accroissement de sa puissance de feu. L'OKB-115 développe le **Yak-3T** à moteur VK-105PF-2, allège sa cellule pour un centrage optimal, revoit le tunnel ventral, installe un canon axial N-37 de 37 mm (plus léger) avec frein de bouche et deux canons B-20S sous capot (200 obus), recule l'habitacle de 40 cm, supprime les blindages du pilote et rallonge la partie postérieure de la verrière, réduit le volume de carburant à 335 litres et élimine la protection des réservoirs. Une foule d'autres changements mineurs concernent les trappes de train (ajustements), le bord d'attaque de l'aile et des empennages (polissage), et les équipements de bord. Les canons B-20S provoquent de longs bossages sur le capot moteur, et le tube du NS-37 dépasse de la pointe du cône de l'hélice VICh-105L-28.

Le Yak-3T (ou **Yak-3T-37**) effectue trois vols au LIS (section de développement en vol de l'OKB-115) avec Rastorgouïev aux commandes du 10 au 30 janvier 1945, puis 44 autres au NII VVS du 17 février au 27 avril confiés à L. M. Krouvchinov.

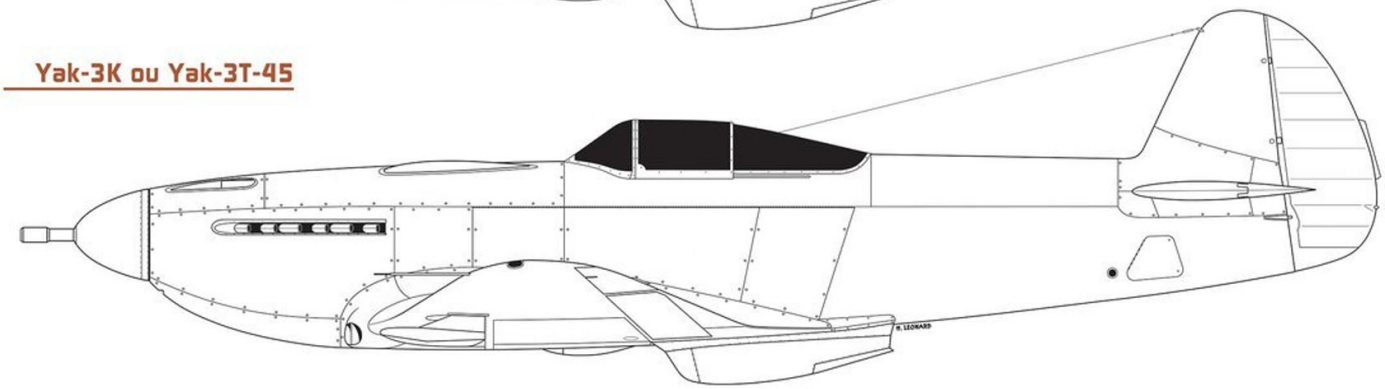


◀ Le prototype Yak-3P pendant ses évaluations au NII VVS. (Marmain)

Yak-3T-37



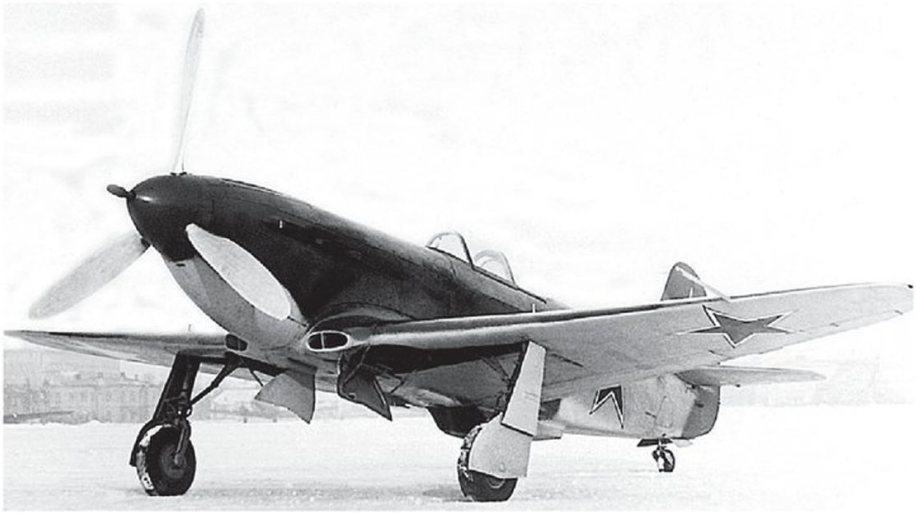
Yak-3K ou Yak-3T-45



Fiche technique

	Yak-3T
Envergure	9,20 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²
Masse à vide	2 130 kg
Masse au décollage	2 756 kg
Vitesse maximale	560 km/h à 0 m
	629 km/h à 4 100 m
Montée à 5 000 m	4,7 minutes
Plafond maximal	10 400 m
Plafond maximal	595 km

Il atteint la vitesse maximale de 629 km/h à 4 100 m (560 km/h à 0 m) et grimpe à 5 000 m en 4,7 minutes (masse au décollage de 2 756 kg). Son comportement en vol est le même que celui d'un Yak-3 standard, l'armement donne toute satisfaction (recul des armes bien absorbé), mais les défauts sont nombreux : surchauffe du GMP, fuites d'huile avec vaporisations sur le pare-brise, déformation des trappes de train, fixations fragiles des armes, distance franchissable trop courte (595 km à 500 km/h à 5 000 m), etc. Et les militaires déplorent la suppression des protections des réservoirs et du pilote (souci d'allégement). Du 12 au 24 mai, l'OKB-115 rectifie les principaux défauts, perfectionne les ailerons, opte pour une hélice VICh-105SV-01, reconsidère les radiateurs du GMP une énième fois, ajuste les trappes de train et les tôles du capot moteur, etc. Après 12 nouveaux vols d'essai avec Ivanov aux commandes du 24 mai au 2 juillet, le programme est purement et simplement stoppé parce que le moteur présente ses défauts les plus récurrents, que d'autres chasseurs Yakovlev sont armés de canons de 37 mm et que la guerre en Europe vient de s'achever.



Nota : Selon une source polonaise, avec plans à l'appui, ce prototype aurait également testé un canon axial de 45 mm (N-45 ou NS-45) et aurait porté la désignation Yak-3K (ou Yak-3K-45). Mais aucun spécialiste russe de l'aviation soviétique ne fait mention de l'existence d'essais de ce prototype avec un canon aussi lourd, ni les mémoires de Yakovlev lui-même, ni les archives de son OKB.

YAK-3U OU YAK-3U/ACH-82FN (1945)

Alors que la guerre entre dans sa phase finale, les VVS ne disposent que de deux chasseurs propulsés par un moteur en étoile : les La-5 et La-7. Dans le but de créer un appareil plus puissant avec un autre moteur que le problématique VK-107A au potentiel trop difficile à exploiter, Yakovlev « retente le coup » avec une cellule de Yak-3 et le gros Chvetsov M-82FN en réponse à une directive du GKO du 20 janvier 1945. Mais la tâche n'est pas simple, car il faut : augmenter le couple de tout l'avant du fuselage, concevoir un bâti-moteur, un capotage et des échappements nouveaux ; loger le radiateur d'huile dans le compartiment du GMP ; revoir la partie centrale du fuselage et surélever l'habitacle du pilote de 84 cm ; avancer l'aile de 21,9 cm, augmenter son envergure de 54 cm et porter sa surface à 17,15 m² ; revêtir le fuselage et les ailerons de Dural ; installer des empennages entièrement métalliques ; remplacer les réservoirs

◣ Le prototype Yak-3T avec son canon axial N-37 de 37 mm muni d'un frein de bouche émergeant de la pointe de la casserole d'hélice. (Marmain)

◢ & ▶ Le prototype Yak-3U propulsé par un moteur en étoile refroidi par air Chvetsov ACh-82FN pendant ses essais d'usine à Moscou. Très réussi, il n'en est pas pour autant construit en série. (Marmain)

en métal par d'autres en matériaux souples pour 340 kg de carburant (35 kg d'huile) ; revoir les trappes de train et les tringleries des commandes, et installer deux canons B-20S sous le capot avec leurs 240 obus (un canon axial ne peut pas être monté sur un moteur en étoile). Ce chantier de modifications change radicalement la silhouette de l'appareil (sauf la queue), mais allège sa masse de quelque 192 kg par rapport au Yak-3/VK-107A (absence des systèmes de refroidissement propres aux moteurs en « V ») et de 473 kg par rapport au La-7. Avec les 1 850 ch (1 379 kW) délivrés par le moteur ACh-82FN, l'OKB Yakovlev estime que la vitesse de 705 km/h peut être atteinte à 6 100 m et que la montée à 5 000 m ne dépasserait pas 4 minutes.

Le prototype est désigné **Yak-3U** (ou **Yak-3U/Ach-82FN**), et ses essais d'usine commencent le 29 avril 1945 avec Fedrovi aux commandes depuis le Terrain Central de Moscou pour se terminer le 9 juin. Si le taux de montée en altitude est excellent (5 000 m en 3,9 minutes), la vitesse maximale ne dépasse pas 682 km/h à 6 000 m, et il a une très nette tendance à se mettre en pylône à l'atterrissage du fait de la nouvelle implantation de son aile. Le prototype retourne en atelier, où il est doté d'une aile totalement métallique, de nouvelles gouvernes de profondeur et de jambes du train rallongées de 80 mm avec augmentation du porte-à-faux. L'étanchéité du capot et du fuselage est améliorée, et une kyrielle de modifications mineures est pratiquée. Le Yak-3U est à nouveau disponible le 25 septembre 1945, et les quelques essais qui suivent confirment le bien-fondé des transformations, mais classent l'appareil dans la catégorie des « réussites inutiles » car, en cette fin d'année 1945, les militaires soviétiques misent déjà sur la propulsion par réaction. Le Yak-3U n'est pas présenté aux essais d'État et reste confiné dans son atelier pendant onze mois avant d'être ferraillé.

Fiche technique

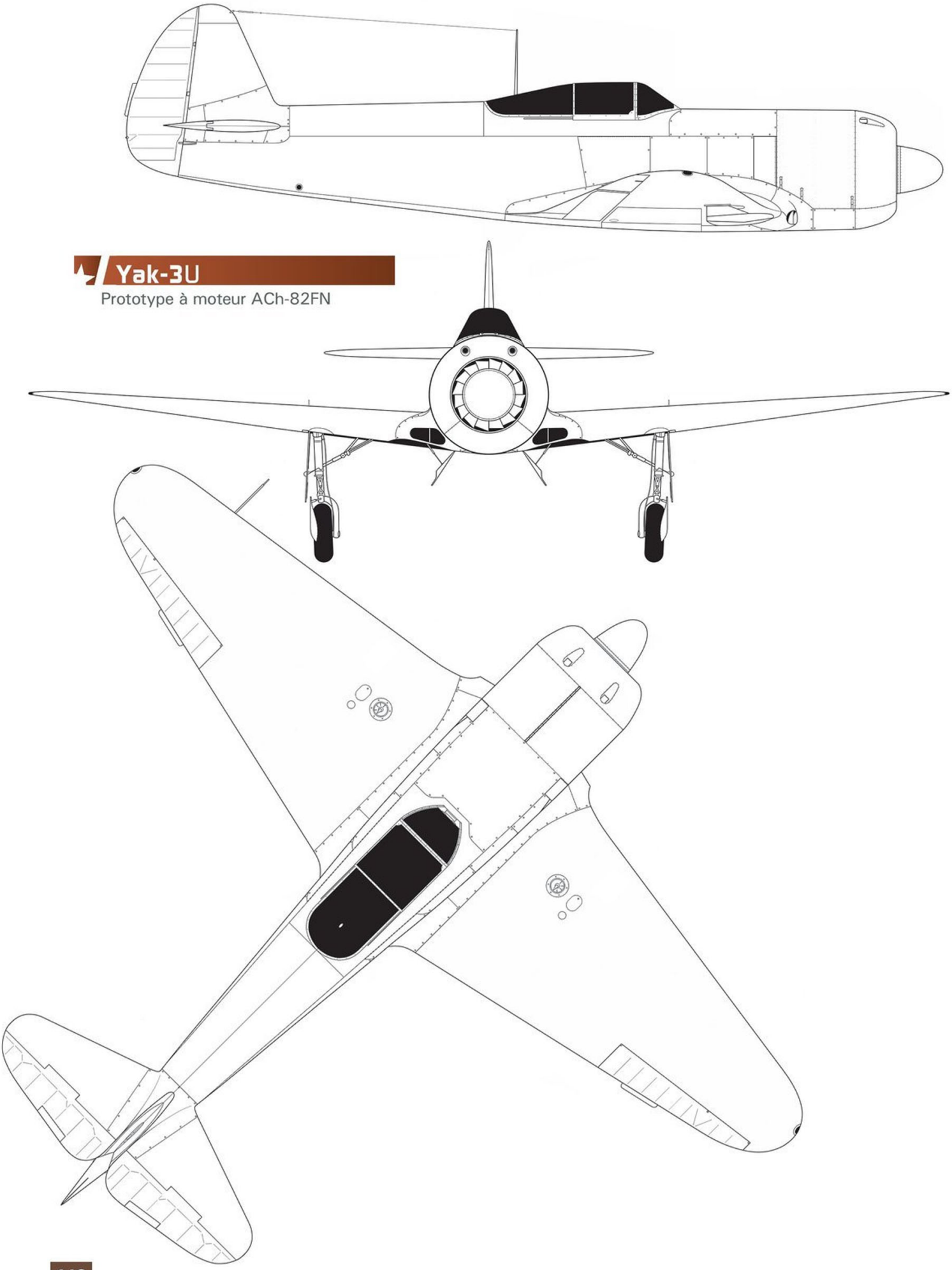
	Yak-3U
Envergure	9,74 m
Longueur	8,17 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 273 kg
Masse au décollage	2 792 kg
Vitesse maximale	682 km/h à 6 000 m
Montée à 5 000 m	3,9 minutes

YAK-3RD OU YAK-3/RD-1 (1945)

À l'entame de 1944, le NKAP prend en charge le secteur des avions à réaction après que Staline a étalé au grand jour sa colère de ne pas voir se développer en URSS un turboréacteur fiable – alors que les Allemands et les Britanniques maîtrisent déjà ce domaine – ni de programme d'avions de combat dotés « d'accélérateurs » aboutis. Comme ses collègues Lavotchkine et Soukhoï, Yakovlev engage son OKB dans la voie des chasseurs à propulsion mixte en chargeant l'ingénieur B. S. Motorine d'y réussir. Celui-ci retient la cellule du Yak-3 n/c 18-20 en décembre 1944 et installe un bâti particulier dans sa queue pour recevoir le moteur-fusée Glouchko RD-1 n/c 009. Cet « accélérateur », facilement démontable, provoque une poussée statique de 300 kg et brûle un mélange de kérosène (carburant) et d'acide nitrique (comburant). Pour procurer de la place à sa tuyère d'éjection, Motorine fait couper la partie basse de l'empennage vertical, compense la perte de surface en augmentant sa corde et revêt la queue de tôles métalliques résistant à la chaleur. Les plans de profondeur sont échancrés à l'emplanture et sont revêtus de Dural, de même que les gouvernes.

Le moteur atmosphérique VK-105PF-2 actionne aussi la pompe d'acide nitrique. Les radiateurs d'huile et de glycol sont réunis dans la partie basse du fuselage et sont refroidis par le tunnel ventral. L'ouïe à l'emplanture du plan d'aile gauche approvisionne en air la carburation et le compresseur du VK-105PF-2 (la droite est obturée). Quatre réservoirs d'aile contiennent 260 kg de carburant (plus un réservoir de distribution de 12 kg), dont 50 kg sont destinés à être mélangés aux 200 kg de comburant contenus dans un réservoir en acier spécial logé dans le fuselage. Le réseau de canalisations est très soigné et très étanche, la mise à feu du moteur-fusée RD-1 est électrique et le volume du mélange carburant/comburant permet son fonctionnement pendant trois minutes à plein régime.

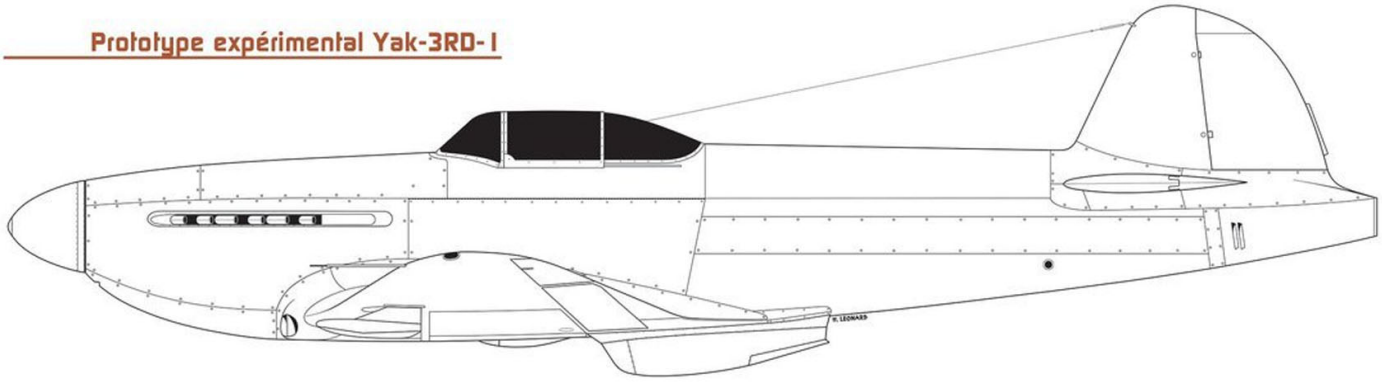
Désigné **Yak-3RD** (ou **Yak-3/RD-1**), avec un armement réduit au seul canon axial NS-23 de 23 mm (60 obus), le prototype entame ses essais d'usine le 22 décembre 1944 avec V.L. Rastorgouïev et à la masse au décollage de 2 980 kg. Une quarantaine d'allumages du RD-1 sont provoqués, dont huit au cours des 21 vols menés à partir du 22 janvier 1945. Mais le système électrique de mise à feu n'est pas fiable et entraîne de nombreux arrêts et incidents.



Yak-3U

Prototype à moteur ACh-82FN

Prototype expérimental Yak-3RD-1



V. P. Glouchko conçoit une mise à feu chimique, dont le sigle « KhZ » s'ajoute à la désignation RD-1 du moteur-fusée. Un exemplaire (n/c 018) est installé dans la queue du Yak-3RD et permet de poursuivre les essais. Le 11 mai, Rastorgouïev parvient à atteindre la vitesse de 782 km/h à 7 800 m grâce à la poussée du RD-1KhZ, soit 182 km/h de plus qu'un Yak-3 standard à la même altitude, mais le 14, le RD-1KhZ explose en plein vol et endommage sérieusement la queue du prototype.

Le Yak-3RD est réparé, son moteur-fusée est remplacé, la cellule est inspectée de fond en comble et les défauts relevés sont résolus. Les essais en vol reprennent le 14 août 1945, car, quatre jours plus tard, l'appareil doit participer à la manifestation aérienne populaire célébrant le jour anniversaire des VVS. Le 15 août, après l'allumage parfait du RD-1KhZ en vol, la puissance et la pression chutent brutalement quinze secondes plus tard et le carburant se vaporise dans l'habitacle. Rastorgouïev coupe aussitôt le moteur-fusée et rentre d'urgence au Terrain Central de Moscou, où les ingénieurs diagnostiquent une rupture de canalisation sous pression du carburant. Dès le lendemain, Rastorgouïev actionne le RD-1KhZ au décollage, l'éteint et rallie 2 500 m d'altitude et se met en palier. Puis, sans qu'aucun des observateurs présents n'y comprenne rien, l'appareil pique doucement vers le sol et s'y écrase, en tuant son prestigieux pilote. Les causes de l'accident ne seront jamais élucidées, mais la plupart des observateurs ont pensé que Rastorgouïev s'est retrouvé dans l'incapacité d'agir sur les commandes de profondeur malgré le fait qu'aucun incident mécanique ni aucune explosion n'aient été signalés ou remarqués. Yakovlev met immédiatement un terme au programme et, selon certains dires, interdit toute expérimentation future d'un moteur-fusée à bord d'un de ses avions.

▼ Le Yak-3 n/c 18-20 est transformé en prototype Yak-3RD à propulsion mixte. L'appareil est entièrement peint en rouge cerise et ne porte aucune marque de nationalité. Son moteur atmosphérique est un VK-105PF-2 et un moteur-fusée Glouchko RD-1 est installé dans sa queue (ici recouvert d'un carénage de protection). La gouverne de direction a été coupée et la corde de l'empennage vertical a été augmentée. Mais son expérimentation se transforme en tragédie le 16 août 1945, car, pour une raison inconnue, l'appareil pique du nez et s'écrase au sol, tuant son pilote. (Marmain)

Caractéristiques enregistrées

	Yak-3RD
Envergure	9,20 m
Longueur	8,50 m
Surface alaire	14,85 m²
Masse à vide	2 382 kg
Masse au décollage	2 980 kg
Vitesse max. sans RD-1KhZ	
à 2 700 m	626 km/h
à 6 500 m	613 km/h
à 7 800 m	600 km/h
Vitesse max. avec RD-1KhZ	
à 2 700 m	732 km/h
à 6 500 m	765 km/h
à 7 800 m	782 km/h

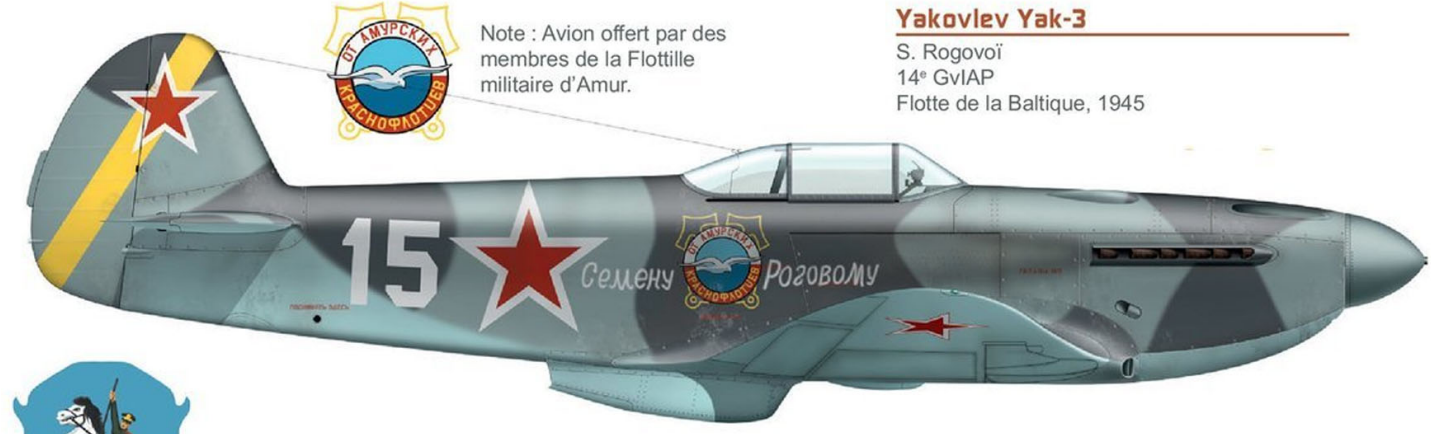
Yakovlev Yak-3

L. V. Massov
Flotte de la Baltique

Note : Avion offert par le kolkhoze Octobre Rouge.

Yakovlev Yak-3
Capitaine G. S. Balachov
402e IAP, 265e IAD
Premier Front de Biélorussie, 1945

Yakovlev Yak-3
Sous-lieutenant V. Orekhov (HSU)
105e IAP, 13e IAD
1945



Note : Avion offert par des membres de la Flottille militaire d'Amur.

Yakovlev Yak-3
S. Rogovoï
14e GvIAP
Flotte de la Baltique, 1945

Yakovlev Yak-3
Général Georgii N. Zakharov (HUS)
Commandant la 303e IAD
Prusse-Orientale, début 1945

6 TROISIÈME VOLET LE I-28

I-28

ou « Yak-5 modèle de 1941 » (1940)

Dans le projet global en quatre volets, le troisième concerne un chasseur optimisé pour les hautes altitudes (8 000 à 10 000 m) et destiné aux unités de la défense (PVO) pour intercepter les avions espions et les formations de bombardiers allemands volant haut. Officialisé par une directive du KO SNK émise le 29 juillet 1939, l'OKB-115 le référence « **Samolyet 28** », les militaires lui attribuent la désignation **I-28**, puis « **Yak-5, modèle de 1941** » à la fin de 1940, mais certains documents d'époque l'appellent aussi **I-26N**, **I-26V** ou **I-28V** (**V** pour *Vysotny* ou haute altitude). Le prototype découle des mêmes technologies que le chasseur « de front » I-26, mais K. Vigant choisit un moteur M-105PD doté d'un compresseur Dollejal E-100 à deux étages, dont les seuils de rétablissement s'établissent à 2 350 et 6 650 m grâce à un couplage hydraulique permettant une augmentation régulière du taux de montée en altitude. Le défaut, c'est que la manœuvre est manuelle pour le I-28, alors que la même procédure est automatique sur les chasseurs allemands.

Le prototype I-28 est construit du 10 juillet au 29 octobre 1940. Son aile monobloc est identique à celle du I-26, mais son envergure a été ramenée à 9,74 m en raccourcissant l'arrondi des saumons et des becs automatiques métalliques de bord d'attaque de grande envergure sont présents. Le fuselage procède du programme UTI-26 (Yak-7), mais avec un pontage dorsal plus plongeant et une verrière comprenant un pare-brise à vitrages plats, une verrière coulissant vers l'arrière et deux éléments fixes procurant (en principe) une bonne visibilité dans tous les sens. Les empennages métalliques, les équipements de bord et le train d'atterrissage découlent de ceux du prototype UTI-26.2, qui est alors en cours d'essais, les roues étant de plus grand diamètre, avec des pneus de 650 x 200 mm (300 x 125 mm pour la roulette de queue). L'armement se compose d'un canon axial ChVAK de 20 mm (120 obus) et de deux mitrailleuses légères ChKAS de 7,62 mm (1 500 cartouches). La masse au décollage est plus élevée (2 928 kg) que celle de l'UTI-26.2 de par la présence des becs de bord d'attaque (50 kg), d'une radio RSI-3 (15 kg), d'un générateur (8 kg) et de roues plus grandes (5 kg). Mais la puissance théorique du GMP laisse présager de meilleures performances.

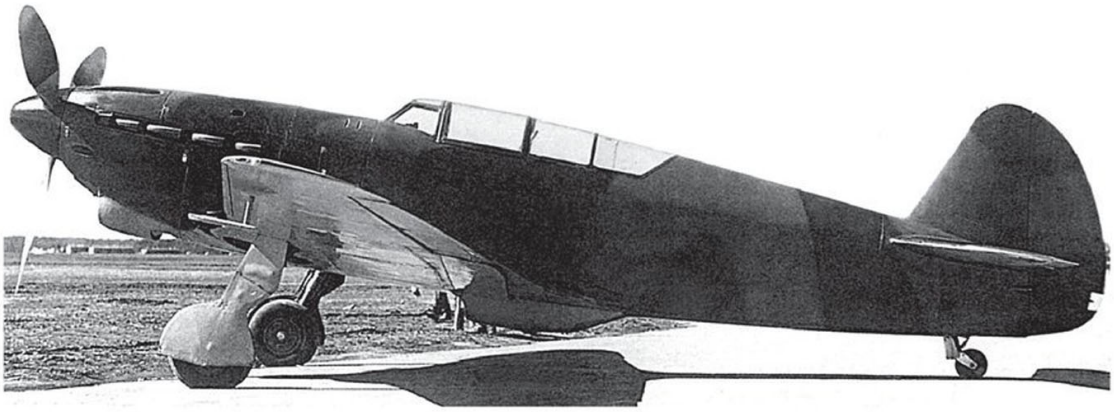
Le prototype I-28 arrive au terrain le 29 octobre 1940 pour ses essais d'usine, qui se déroulent jusqu'à la fin du mois de novembre avec Fedrovi aux commandes. Le vol initial a lieu le 1er décembre 1940 et ne dure qu'une vingtaine de minutes, car le moteur a des ratés, vibre trop et émet des bouffées de fumée, obligeant Fedrovi à ramener le prototype à bon port en planant, moteur calé ! Un nouveau M-105PD, quelque peu modifié, est installé en février 1941, puis l'appareil est livré au LII NKAP pour y poursuivre des essais de mise au point du GMP. Mais il ne sera jamais possible d'établir l'échelle exacte de ses performances et de son potentiel malgré la poursuite des essais jusqu'en 1942. Le M-105PD est trop difficile à mettre au point, et par la suite, Yakovlev reprendra le schéma en se basant sur des cellules de Yak-7 et de Yak-9, respectivement en 1942 et en 1944.

Fiche technique

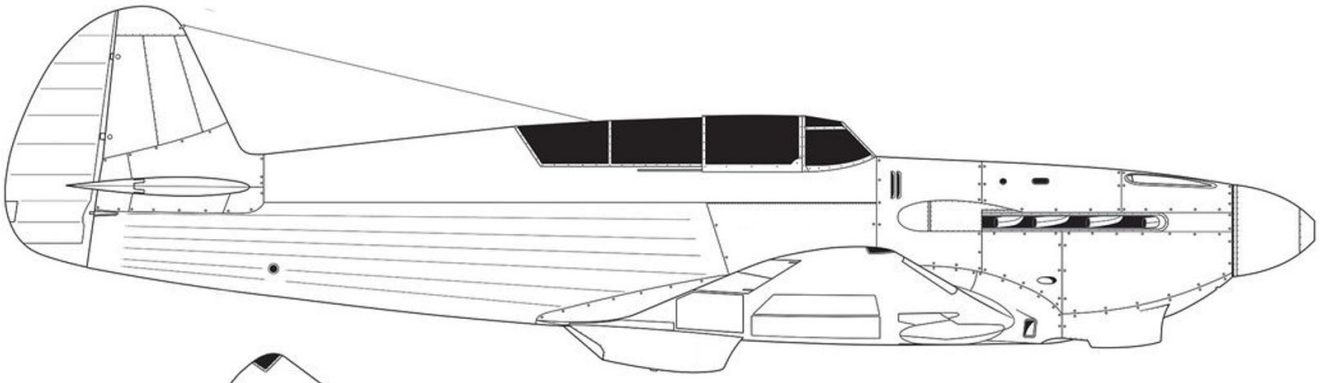
	I-28
Envergure	9,74 m
Longueur	8,50 m
Hauteur	2,42 m
Surface alaire	17,15 m²
Masse à vide	2 450 kg
Masse au décollage	2 928 kg
Vitesse maximale	515 km/h à 0 m*
	650 km/h à 9 000 m*
Montée à 5 000 m	5,2 minutes*
Plafond pratique	12 000 m*

* Estimations

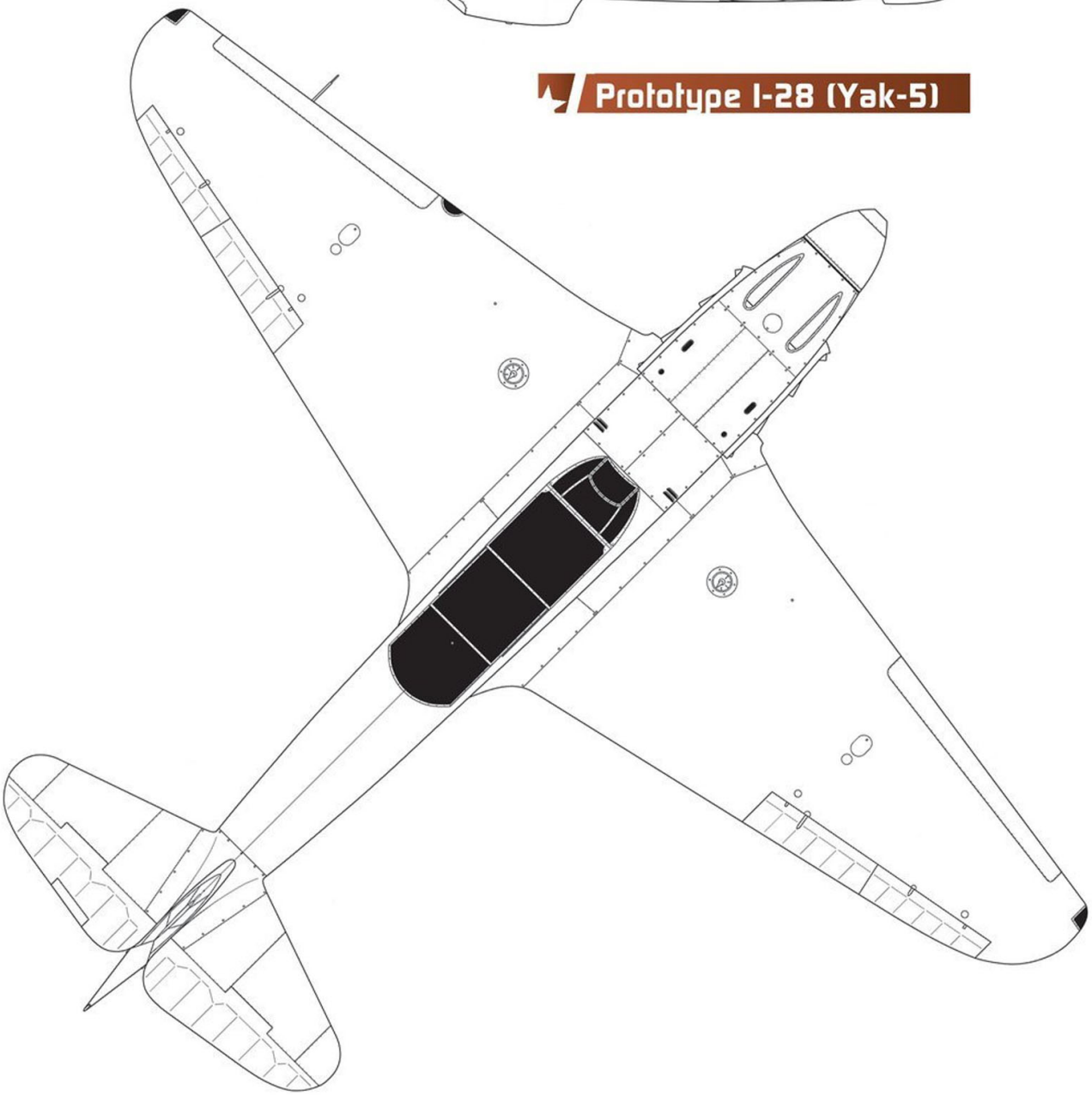
Le prototype I-28 pendant ses essais d'usine très problématiques à cause du manque de fiabilité de son moteur M-105PD. (RART)

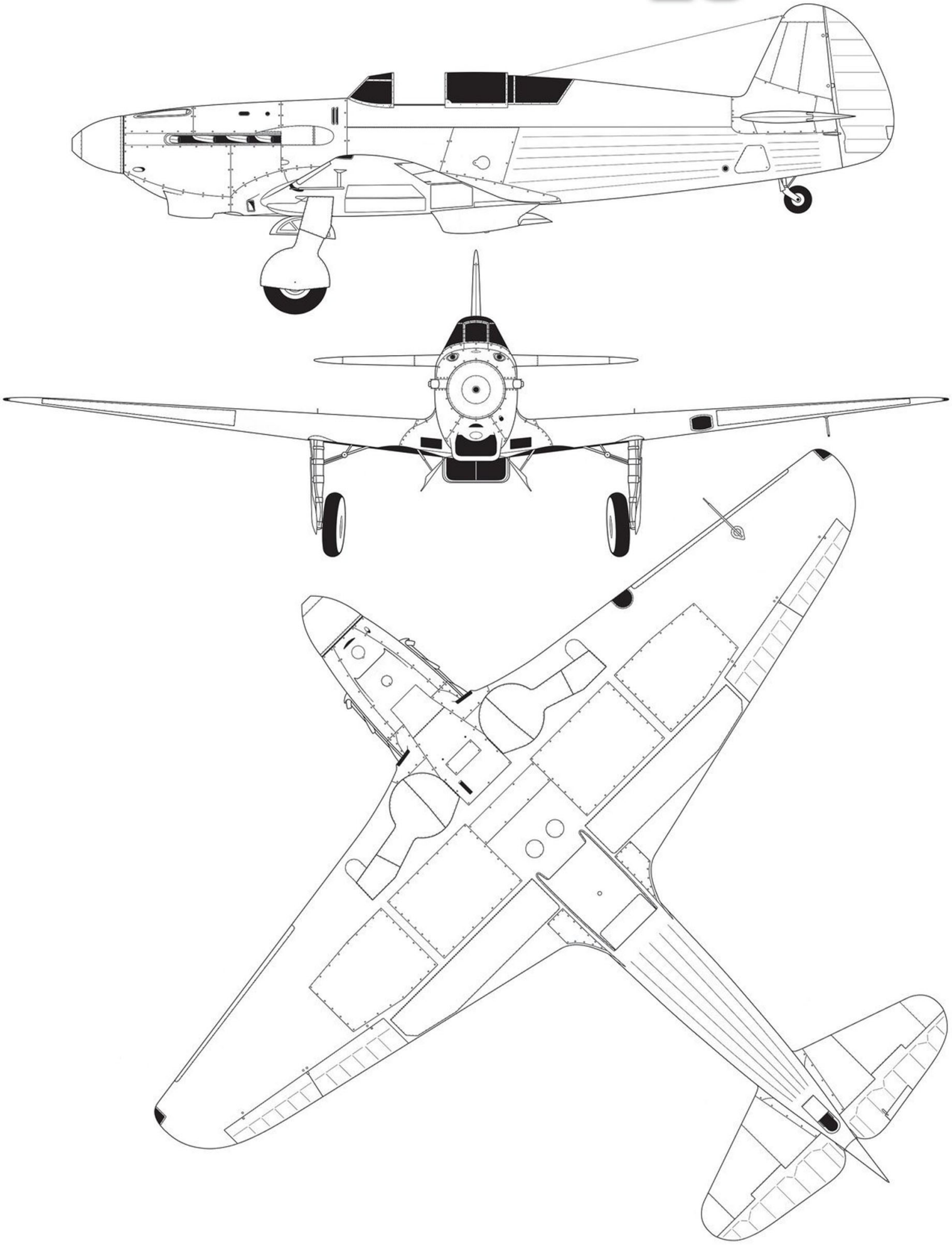


Le prototype de chasse et d'interception haute altitude I-28, alias « Yak-5 modèle de 1941 ». Il est équipé d'un moteur Klimov M-105PD avec compresseur Dollejal E-100, hélas très peu fiable. La longue verrière et son pontage dorsal le distinguent des I-26 et UTI-26. (Marmain)



Prototype I-28 (Yak-5)





7 QUATRIÈME VOLET LE I-30

I-30

ou « Yak-3 modèle de 1941 » (1941)

À son apparition, le I-26/Yak-1 est décrié par beaucoup de pilotes qui n'apprécient pas les multiples défauts du modèle et, surtout, de son moteur. Yakovlev répond aux critiques en assurant que toutes les imperfections seraient résolues avec le quatrième volet de son programme « K » élaboré avec ses adjoints Sinelchtchikov et Vigant. Référencé « **Samolyet 30** » par l'OKB, parfois **I-26U** dans les documents d'époque, les militaires le désignent **I-30**. Considéré comme une « modification du I-26/Yak-1 de base », ses études démarrent le 29 février 1940 à titre privé. Mais l'aspect illégal de l'entreprise est vite gommé par une directive du KO SNK le 4 mars suivant, qui définit sa fiche technique et commande deux prototypes : vitesse de 650 km/h à 7 000 m ; atterrissage à 130 km/h ; montée à 8 000 m en 8 minutes ; plafond pratique de 12 000 m ; distance franchissable de 600 km à 90 % de la vitesse maximale. Par rapport au I-26 de base, le I-30 est une machine complètement nouvelle. Son moteur doit être le très prometteur M-107 (Klimov y travaille d'arrache-pied), son enveloppe aérodynamique est plus affinée, ses commandes et ses équipements sont mieux répartis, sa verrière en trois éléments est surbaissée et un phare est présent au bord d'attaque du plan d'aile gauche. L'étanchéité et l'isolation de la cellule sont très soignées pour que la radio RSI-4 Malyoutka ait une portée de 200 km à 4 000 m avec son antenne noyée dans la verrière – un des points faibles de tous les chasseurs Yakovlev. Son aile entièrement métallique est bien du type monobloc, mais Vigant la conçoit avec une section centrale et deux plans extérieurs démontables avec dièdre et becs automatiques. Les empennages et l'atterrisseur sont ceux de l'UTI-26, mais les amortisseurs sont plus souples, la cinématique du train est mieux sécurisée et les dimensions des pneus sont revues à la hausse (650 x 200 mm, 300 x 125 mm pour la roulette de queue) pour mieux supporter la masse du prototype, estimée à 3 130 kg, soit 430 kg de plus que le prototype I-26.2 ! Avec l'indisponibilité du moteur M-107 prévu à l'origine, l'OKB-115 doit se rabattre sur un M-105PD. Son bâti et son capotage sont revus pour une meilleure accessibilité, les pipes d'échappement carénées sont à effet propulsif, les tunnels des radiateurs d'huile (sous le nez) et de glycol (ventral) sont dotés de grilles et de filtres, et les ouïes aux emplantures d'aile sont redessinées. L'aile contient quatre réservoirs auto-obturants pour 383 kg de carburant et un petit réservoir de distribution de 30 litres régule la consommation ; celui d'huile contient 35 kg de lubrifiant. À l'armement préconisé d'un canon axial ChVAK (120 obus) et de deux mitrailleuses ChKAS sous capot (1 500 cartouches), Vigant rajoute deux autres canons ChVAK à la naissance des plans d'aile extérieurs (240 obus). Le manche à balai est copié sur celui d'un Bf 109, et si l'instrumentation de bord est très complète, elle ne comprend pas de radiocompas, empêchant les évolutions nocturnes et

◀ & ◤ Le prototype I-30.1 (ou n° 1) pendant ses essais. Les volets d'intrados en quatre éléments sont baissés sur la photo du bas. Le câble d'antenne est noyé dans la, partie arrière de la verrière (Marmain).

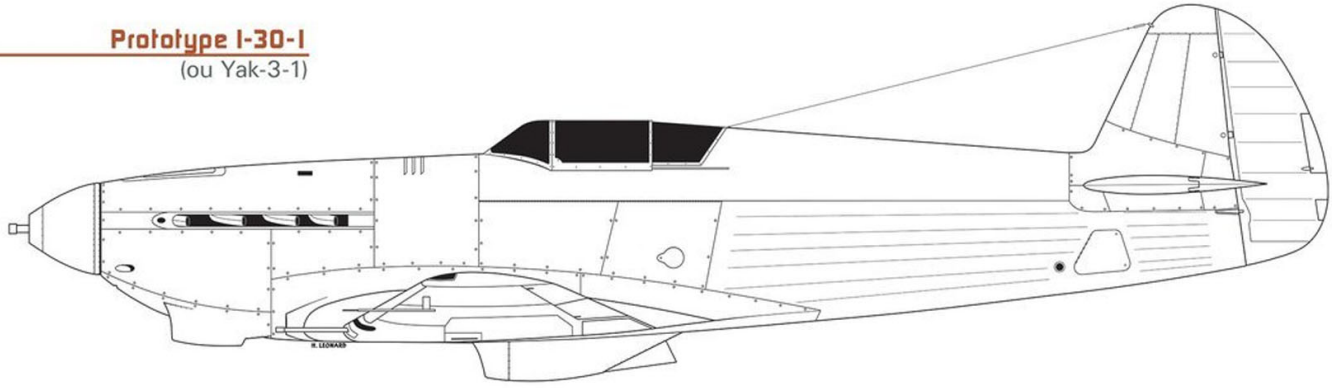
▶ Une mauvaise photo du prototype I-30.1 pendant ses essais d'usine. L'aile est en trois éléments, et un phare est incorporé au bord d'attaque du plan gauche. Les tunnels de refroidissement de l'huile (sous le nez) et du glycol (sous le ventre) sont pourvus de filtres. Les deux canons d'aile sont bien visibles. (Marmain)

par mauvais temps (proscrites pour les essais).

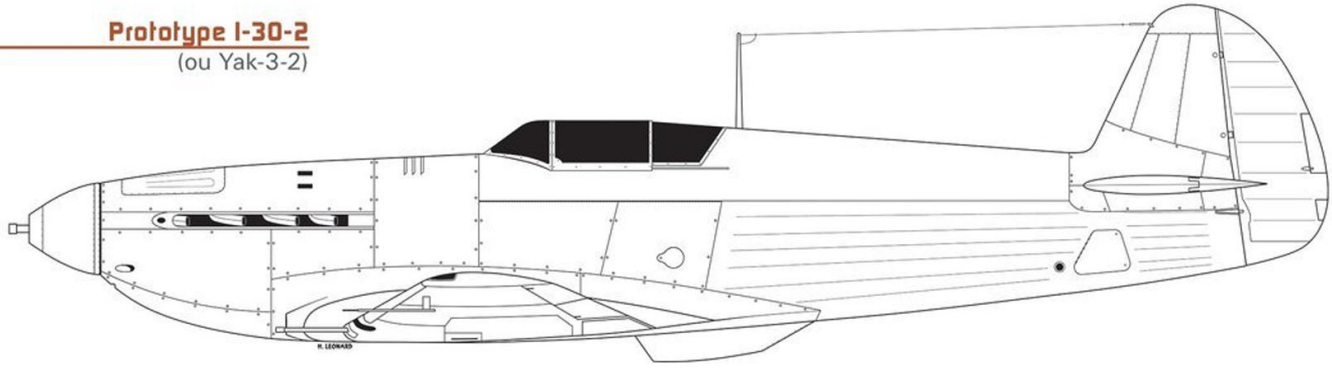
Le **I-30.1**, premier prototype, démarre ses essais d'usine le 5 avril 1941. Ses plans d'aile extérieurs sont encore en bois et dépourvus de becs automatiques. Le moteur M-105PD est dopé par un compresseur Dollejal E-100 à deux étages (d'où le « **D** » accolé à la désignation du moteur) et entraîne une hélice tripale métallique VICh-61Ch. Mais son fonctionnement, déjà constaté avec le prototype I-28 [voir par ailleurs], est très problématique au cours des 23 premiers vols menés par Fedrovi à partir du 12 avril. Il est changé pour un M-105P le 13 juin, en même temps que l'aile devient entièrement métallique et que les becs sont installés. Sous cette forme, il effectue trois autres vols d'usine avec A. Nikolaïev. Les essais officiels, confiés à Fedrovi, Nikolaïev, Stéfanovski, Sourpoune, Grouzdev et quelques autres pilotes, ont lieu du 23 juin au 3 juillet au NII VVS. Au cours des 42 vols accomplis, ils constatent que le I-30.1 constitue une excellente plate-forme de tir, très stable et maniable, que les becs pardonnent bien des fautes et autorisent des évolutions à basse vitesse (125 km/h) sans décrocher, et que 975 km peuvent être franchis. Mais les performances générales sont décevantes, car le prototype est moins manœuvrant et moins rapide que le I-26, les figures acrobatiques dans le plan vertical sont impraticables au-dessus de 8 000 m et la vitesse à l'atterrissage est élevée (142 km/h). Par contre, les freins sont efficaces ! Au cours de simulacres de combat avec un MiG-3, le I-30.1 s'avère meilleur dans le plan horizontal, ce qui fait dire à Souproune (à Yakovlev) : « Avec de tels chasseurs, nous n'avons rien à craindre des Messerschmitt » !

Avant la fin des essais d'État, le gouvernement a (déjà) approuvé la production en série du modèle dès le 21 avril 1941 sous la désignation de « **Yak-3 modèle de 1941** ». Les usines n° 81 (Moscou), 292 (Saratov) et 83 (Khabarovsk) doivent le produire à partir du 1er mai, et le I-30.1 est transféré à l'usine n° 292 pour servir d'« Étalon », de même qu'un moteur « Étalon » M-105PD. Deux cent cinquante exemplaires sont à livrer avant la fin de 1941, mais l'invasion allemande à l'aube du 22 juin enraie tous ces plans, alors que quelques cellules sont déjà en cours de fabrication. Aucune ne sera terminée, et le « Yak-3 » ne verra jamais le jour sous cette forme. Malgré les ravages causés par la Luftwaffe et la Wehrmacht au cours d'une campagne éclair durant tout l'été 1941, en dépit des déménagements des usines vitales vers l'Est en automne et le manque d'alliages légers, le gouvernement ordonne pourtant la construction de 1 100 « Yak-3 » pour 1942 le 19 décembre 1941, une commande finalement annulée en mars 1942, car il paraît plus logique que, vu le contexte d'urgence, la production en masse des Yak-1 et Yak-7 se poursuive sans interruption.

Prototype I-30-1
(ou Yak-3-1)



Prototype I-30-2
(ou Yak-3-2)



Nota : L'histoire du prototype I-30.1 ne s'arrête pas avec son transfert à l'usine n° 292. En 1942, il est modifié pour servir d'avion personnel au colonel V. I. Staline, commandant du 434e IAP. Le fils de Staline fait monter un moteur M-105PF, ne conserve que le canon axial avec 160 obus et fait supprimer deux des quatre réservoirs, ramenant ainsi la capacité d'emport de carburant à 270 kg. Quelque 405 kg sont ainsi gagnés sur la masse du chasseur (2 725 kg au décollage), le CG est recentré à 21,1 % du MAC, contre 23,2 % auparavant, et la vitesse maximale grimpe à 585 km/h à 4 950 m (500 km/h à 0 m), soit la même que celle du prototype I-26.1, et la montée à 5 000 m s'effectue en 6 minutes, soit une de moins qu'auparavant.

Quant au **I-30.2**, second prototype (ou **Yak-3.2** « **Doublon** »), il est pris en compte en mai 1941 par le LII NKAP après son achèvement et avec un moteur M-105PD. Il diffère du I-30.1 par : la disparition du tunnel sous le nez permettant un très net affinage de tout l'avant de la cellule (l'huile est refroidie par le truchement des ouïes rectangulaires aux emplantures de l'aile), le recul et le redimensionnement à la baisse du tunnel ventral, la verrière très légèrement revue (elle est recommandée à tous les constructeurs de chasseurs, de même que les canons d'aile) et la présence d'un mât d'antenne. De plus, l'armement doit comprendre deux ChKAS supplémentaires sous capot (selon les sources, les ChKAS de capot n'ont pas été installées pour les essais, et certains plans montrent leurs bouches obturées). Le LII NKAP doit se concentrer sur la mise au point du moteur M-105PD ; mais hélas, peu de choses sont connues concernant les essais du I-30.2, si ce n'est que, en décembre 1942, Fedrovi rate son décollage, décroche et se vautre au sol en se retournant – trop endommagé, l'appareil est ferraillé – et qu'un rapport des essais du programme I-30 se conclut ainsi : « Le "Yak-3.1", avec ses plans d'aile métalliques, son moteur M-105P et son armement lourd, a passé ses essais d'État avec satisfaction. [...] Le modèle peut être confié à des pilotes correctement formés. [...] L'agencement de l'habitacle et de la verrière du "Yak-3.1" doit être considéré comme un standard pour tous les chasseurs en service avec les VVS. »

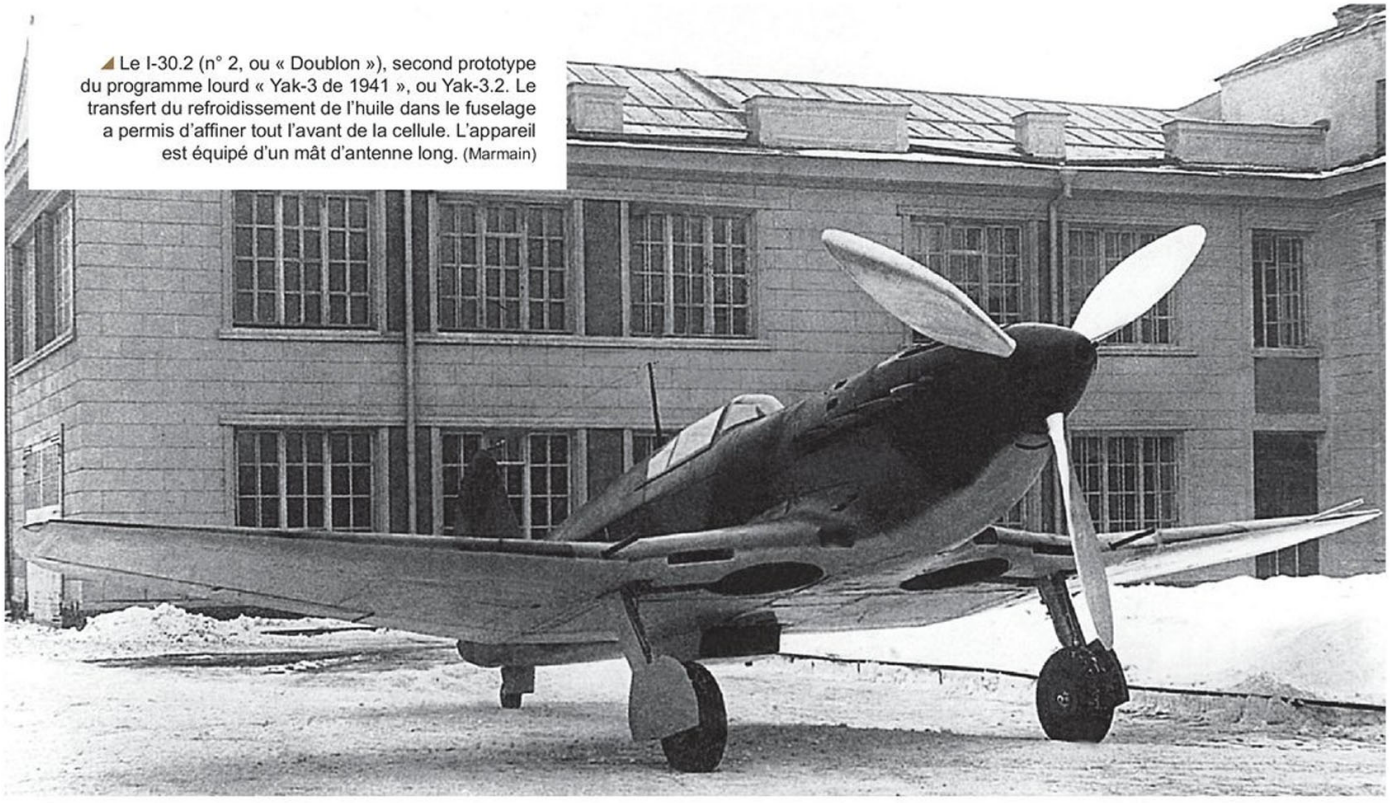
Malgré l'optimisme de Yakovlev quant à la supériorité du I-30 (Yak-3) sur le Yak-1, sa production en série n'aura pas lieu pour plusieurs raisons : les ravages initiaux causés par les troupes allemandes qui, au fur et à mesure de leur progression vers Moscou, Leningrad et en Ukraine, entraînent la perte d'un grand nombre d'usines et de sous-traitants indispensables à l'industrie aéronautique ; le manque d'alliages légers en tonnages suffisants et la nécessité de ne pas perturber les productions en série des vecteurs aériens de combat déjà en cours.

Fiche technique

	I-30.1	après modifications
Envergure	9,74 m	
Longueur	8,48 m	
Surface alaire	17,15 m²	
Masse à vide	2 550 kg	
Masse au décollage	3 130 kg	2 725 kg
Vitesse maximale	476 km/h à 0 m	500 km/h
	571 km/h à 4 900 m	585 km/h
Vitesse à l'atterrissage	142 km/h	
Temps de virage à 360°	35 à 45 secondes à 8 000 m	
Montée à 5 000 m	7 minutes	6 minutes
Plafond pratique	9 000 m	
Distance franchissable	975 km à 90 % de la vitesse maximale	

I-30/M-500
ou Yak-3/M-500 (projet de 1941)

Au printemps 1941, l'OKB-115 est chargé de produire deux prototypes du Yak-3 (I-30) propulsés par un moteur encore en projection : le M-500. Le Commissariat du Peuple à l'Industrie aéronautique a émis l'ordonnance n° 361 dans ce sens le 24 avril 1941, qui inclut une fiche programme réclamant notamment une vitesse maximale de 640 km/h et un armement de deux canons de 20 mm, une mitrailleuse BS de 12,7 mm et deux mitrailleuses ChKAS de 7,62 mm. Les deux machines, référencées **Yak-3/M-500** (**I-30/M-500**), sont à présenter aux essais d'État les 1er septembre et 1er novembre 1941. Mais le projet de moteur M-500 est très vite abandonné, et il n'existe aucun document démontrant d'éventuels travaux de l'OKB-115 concernant ces deux prototypes.



Le I-30.2 (n° 2, ou « Doublon »), second prototype du programme lourd « Yak-3 de 1941 », ou Yak-3.2. Le transfert du refroidissement de l'huile dans le fuselage a permis d'affiner tout l'avant de la cellule. L'appareil est équipé d'un mât d'antenne long. (Marmain)

A NORMANDIE-NIÉMEN

En 1942, après d'âpres négociations et de nombreuses réticences de la part des Britanniques et d'officiers français antibolcheviques, le général De Gaulle obtient de Staline que la France soit activement présente aux côtés de l'Armée rouge au sein de ses Forces aériennes. Un groupe est formé à Rayack (Liban) qui, avec le commandant Pouliquen, Jean Tulasne et Albert Littolff, donnera naissance, à Damas, au Groupe de chasse n° 3 (CG 3) *Normandie* en septembre 1942. Les 62 officiers, sous-officiers et soldats qui le constituent, tous volontaires (dont 15 pilotes), y apprennent que leur destination est l'URSS, où ils arrivent le 29 novembre, à la base d'Ivanovo, pour démarrer l'entraînement du 2 décembre 1942 au 14 mars 1943 sur des avions que les Russes leur assignent sur leur demande : des biplaces Yak-7 et des monoplaces Yak-1. Le commandant Tulasne dirige un groupe de 58 pilotes et mécaniciens, et, le 22 mars 1943, 13 Yak-1 du *Normandie* sont rattachés à la 303e Division aérienne (1re Armée Aérienne) commandée par le général Zakharov et sont basés à Polotniany, puis à Kathionki.

Les pilotes français sont engagés au feu dès le début d'avril 1943. Au 19 juillet 1943, trente appareils ennemis ont été abattus, mais le commandant Tulasne et le capitaine Littolff l'ont payé de leur vie à proximité d'Orel. Début août, les Yak-1 sont remplacés par des Yak-9, mais après de nombreuses missions, le *Normandie* est mis au repos à Toula (Moscou) début novembre. Des renforts arrivent en janvier 1944 grâce à l'âpreté des pourparlers menés par Pierre Pouyade à Alger à la fin de l'année précédente. En février, les effectifs en pilotes sont assez nombreux pour constituer trois escadrilles (*Rouen* d'Albert, *Le Havre* de Mourier et *Cherbourg* de Lefèvre), une quatrième venant se rajouter en avril (*Caen* de Delfino).

Un magnifique Yak-3 en vol aux couleurs du « Normandie-Niémen » (pilote : Marcel Albert). C'est à l'origine un Yak-11 transformé en monoplace et équipé d'un moteur Alison V-1710. Il appartient au « Fame Air Museum ». (DR)

Le lieutenant Roger Marks sur l'aile de son Yak-3 du régiment « Normandie-Niémen ». Il finit la guerre avec un total de 13 victoires confirmées peintes après la verrière. (DR)

Yakovlev Yak-1B
Aspirant Marcel Albert
Ivanono, janvier 1943

Yakovlev Yak-1B
Aspirant Albert Durand
Khationki, juin 1943

Yakovlev Yak-1B
Aspirant Roland de La Poype
Khationki, juin 1943

Fin juin 1944, le *Normandie* est crédité de 86 victoires homologuées, et, en août, les pilotes de l'unité survolent la Prusse-Orientale avec leurs Yak aux casseroles d'hélice tricolores. Un communiqué officiel de Staline (« prikaz ») salue la bravoure des pilotes français et associe le nom de « Niémen » à celui de « Normandie ». À cette occasion, les Yak-9 (dont certains sont des Yak-9T avec canon axial de 37 mm) sont remplacés par les nouveaux Yak-3, nettement plus performants et maniables, surtout destinés à la chasse libre et à l'interception. En septembre, le groupe est basé à Antonovo, au plus proche du front, et participe à l'offensive sur Kœnigsberg mi-octobre. Ce mois est d'ailleurs faste pour les Français, car le 16, 29 chasseurs ennemis sont abattus au cours de missions d'escorte de bimoteurs Boston et Pe-2, 12 autres le sont le lendemain, plus 14 le 22, 9 le 23 et 14 le 24. Le 27 novembre, le groupe fait mouvement sur Gross Kalveitchen. Le 9 décembre, le *Normandie-Niémen* rencontre le général De Gaulle à Moscou, où son personnel est décoré (Albert et de la Poype sont faits « Héros de l'Union soviétique », la plus haute distinction attribuée en URSS).

La fin des opérations est proche pour l'unique groupe français à opérer aux côtés des Soviétiques. Le régiment entier se replie sur Eylau-Althof mi-avril 1945 et cesse ses activités le 9 mai, au lendemain de la signature par l'Allemagne de la fin des hostilités avec les Alliés, entérinée par les Soviétiques ce jour-là. À cette date, après 869 combats aériens, le régiment compte 273 victoires confirmées, 37 probables et 47 avions ont été endommagés. Mais 42 pilotes français sur 97 sont morts pour la France. Le régiment au complet se pose à Ebling le 12 mai 1945, et le colonel Delfino annonce à ses collègues leur retour en France pour le 22 mai *via* Moscou et le Moyen-Orient. Mais ce n'est que le 15 juin que 37 Yak-3 neufs, offerts par Staline, s'envolent pour rejoindre Paris-Le Bourget, où ils sont accueillis en grandes pompes le 20 après avoir fait escale à Posen, Prague, Stuttgart et Saint-Dizier.

Les Yak-3 participent à plusieurs meetings aériens par la suite et servent d'avions d'entraînement. Le manque de pièces de rechange oblige leurs utilisateurs à avoir recours à la « cannibalisation » avant que l'ordre de les ferrailler n'arrive. Un seul Yak-3 est sauvé *in extremis*, qui figure toujours au Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget. C'est sans doute le seul exemplaire authentique encore existant au monde, même s'il n'est plus en état de voler et si son camouflage est tout à fait approximatif.

Yakovlev Yak-9T
Sous-lieutenant Albert Lefèvre
Toula, début 1944

Yakovlev Yak-9T
Capitaine René Challe
Doubrovka, juin 1944

Yakovlev Yak-9T
Lieutenant-colonel Pierre Pouyade
Doubrovka, juin 1944

Yakovlev Yak-3
Lieutenant-colonel Louis Delfino
Heiligenbeil, 8 mai 1945

NOUVELLE PUBLICATION DES ÉDITIONS

caraktère presse & éditions

*ATTENTION : les tarifs et les formules d'abonnement de ce bon de commande sont valables jusqu'au 1er avril 2017.

Nouveauté LIVRE	France	UE, Suisse	DOM-TOM & Autres dest.	Quantité	TOTAL
☐ Je commande le livre **L'encyclopédie des avions de chasse français** qui paraîtra en mars 2018	39,90 €	44,90 €	49,90 €	x _____ =	€

Abonnements (à partir du n°63 inclus)	France	UE, Suisse	DOM-TOM & Autres dest.	Quantité	TOTAL
☐ Je m'abonne à **AÉROJOURNAL** pour 1 an, soit 6 numéros	35,00 €	40,00 €	45,00 €	x _____ =	€
☐ Je m'abonne à **AÉROJOURNAL** pour 2 ans, soit 12 numéros	65,00 €	75,00€	85,00 €	x _____ =	€
☐ NOUVEAU : ABONNEMENT BIMESTRIELS + HORS-SÉRIE Abonnement d'un an à **AÉROJOURNAL**, soit 6 numéros, à partir du n°64 inclus + 3 numéros hors-série, à partir du n°30 inclus	75,00 €	90,00 €	100,00 €	x _____ =	€

Hors-séries	France	UE, Suisse	DOM-TOM & Autres dest.	Quantité	TOTAL
HS n°11 : **Phantom israéliens au combat** (ref.571)	11,50 €	14,50 €	18,50 €	x _____ =	€
HS n°16 : **L'IL-2 Chtourmovik (ref.576)**	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°17 : **Le B-17 Fortress : 1943-1945** (ref.577)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°18 : **Le B-17 Fortress : *The Mighty Eigth*** (ref.578)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°22 : **Fw190 Jabos au combat** (ref.582)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°23 : **Les as de la *Luftwaffe*** (ref.583)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°24 : **Les as de l'*US Navy*** (ref.584)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°25 : **Arado 234** (ref.585)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°26 : **Le F6F Hellcat** (ref.586)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°27 : **Le Heinkel He 162 *Volksjäger*** (ref.587)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€
HS n°29 : **Les chasseurs Yakovlev** (ref.12029)	14.90 €	18.90 €	22.90 €	x _____ =	€

Anciens numéros (8 € pièce, toute destination) :

☐ n°19 : La renaissance de la *Luftwaffe* (Réf. 104)	☐ n°40 : Insurrection en Irak (Réf. 540)
☐ n°20 : *1st Air Commando* (Réf. 105)	☐ n°41 : *Kampfgeschwader* KG 200 (Réf. 541)
☐ n°23 : Le bombardier en piqué (Réf. 523)	☐ n°42 : KG 200 « Beethoven » (Réf. 542)
☐ n°25 : Le Menschel RS 123 en opérations (Réf. 525)	☐ n°43 : Les As de l'armée impériale japonaise (Réf. 543)
☐ n°26 : *Jagdgeschwader*, les escadres de chasse (Réf. 526)	☐ n°44 : Monstres marins : le Martin PBM Mariner Réf. 544)
☐ n°27 : *Stafers and big guns* (Réf. 527)	☐ n°45 : *Jagdverband* 44 (Réf. 545)
☐ n°28 : Opération « OVERLORD » (Réf. 528)	☐ n°46 : L'aéronavale impériale en guerre (Réf. 546)
☐ n°29 : Les briseurs de barrages (Réf. 529)	☐ n°47 : Les Stukas de Rommel (Réf. 547)
☐ n°30 : Les cavaliers de l'apocalypse (Réf. 530)	☐ n°52 : *49th Fighter Group* au combat (Réf. 552)
☐ n°31 : Dissuasion à la française (Réf. 531)	☐ n°53 : La menace fantôme, V1 contre RAF (Réf. 553)
☐ n°32 : Chasseurs de *U-Boote* (Réf. 532)	☐ n°57 : Le Heinkel He 177 Greif (Réf. 11057)
☐ n°33 : Les ailes volantes des frères Horten (Réf. 533)	☐ n°58 : *Sturmflieger* - À l'assaut des Forteresses (Réf. 11058)
☐ n°34 : La chasse allemande face à l'Ouest (Réf. 534)	☐ n°59 : Berlin 43/44 - Peur sur la ville (Réf. 11059)
☐ n°35 : *Regia Aeronautica* dans la bataille d'Angleterre (Réf. 535)	☐ n°60 : *Wilde Sau* (Réf. 11060)
☐ n°36 : Pilotes belges sur Hawker Typhon (Réf. 536)	☐ n°61 : Berlin 43/44 - Au coeur du brasier (Réf. 11061)
☐ n°37 : Kamikaze, la vanité de l'héroïsme (Réf. 537)	☐ n°62 : El Alamaein (Réf. 11062)
☐ n°38 : *Jagdgeschwader*, les escadres de formation (Réf. 538)	☐ n°63 : *Luftprodktion* - Le défi industriel (Réf. 11063)

Nombre de numéros sélectionnés : _____ x 8€ = €

TOTAL (abonnements + hors-séries + anciens numéros) **:** €

ATTENTION :

Les stocks variant très vite, nous vous conseillons de visiter notre site internet afin de prendre connaissance des produits disponibles.

Bon de commande à retourner à :

CARAKTÈRE
Service abonnements
Résidence Maunier
3 120 route d'Avignon
13 090 Aix-en-Provence
FRANCE

Votre commande pourra vous parvenir sous plusieurs plis ; les délais de traitement et d'acheminement par La Poste varient de 6 à 20 jours.
Merci de votre compréhension.

Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
.....
.....
.....
Code postal : .....
Ville : .....
Pays : .....
E-mail : .....
Tél. : .....

Merci de nous fournir un numéro de téléphone ou un email afin de pouvoir vous contacter en cas de rupture de stock.

Règlement :

☐ Chèque à l'ordre de Caraktère
☐ Virement Swift
☐ Mandat postal
☐ Carte Bancaire :

Numéro : .....
Date d'expiration : .....
Signature :

Attention ! Les Eurochèques, cartes Maestro et Visa-Electron ne sont pas acceptés.
Pour éviter toute erreur, merci de bien vouloir écrire lisiblement.

L'Encyclopédie des Avions de Chasse Français

1939 — 1942

Cette encyclopédie consacrée aux avions de chasse français de la période 1939-42 brosse un vaste panorama de l'état de santé de notre industrie aéronautique à la veille d'un cataclysme sans précédent dans l'histoire de notre pays. À l'exception des avions relégués aux tâches subalternes avant septembre 1939 et des chasseurs livrés par les Alliés après novembre 1942, Christian-Jacques Ehrengardt s'est livré à une étude référence abordant tous les appareils utilisés par les unités de première ligne de l'armée de l'Air et de l'Aéronautique navale pendant la période considérée. Même les prototypes ayant effectué leur premier vol avant le 25 juin 1940, et qui auraient ainsi pu entrer en service si les événements n'en avaient pas décidé autrement sont traités.

ARSENAL
BLERIOT-SPAD
BLOCH
CAO
CAUDRON
CURTISS
DEWOITINE
HANRIOT
KOOLHOVEN
LOIRE
MORANE
NIEUPORT-DELAGE
POTEZ
ROUSSEL
SNCASE

Chacun de ces 22 chasseurs français fait l'objet d'un historique détaillé couvrant la totalité de sa carrière depuis sa conception jusqu'au retrait du dernier exemplaire existant, y compris dans les forces aériennes étrangères.

Ce travail minutieux de 168 pages écrit par le créateur d'Aérojournal réunit environ 180 photos, une douzaine de plans cinq vues et une cinquantaine de profils en couleur signés Jean-Marie Guillou.

Un ouvrage qui fera date, et se révélera indispensable à tout passionné d'aviation, ou plus largement, de la Seconde Guerre mondiale !

DISPONIBLE EN MARS 2018

39,90 €*

* TARIF FRANCE MÉTROPOLITAINE - FRAIS DE PORT INCLUS
POUR L'UNION EUROPÉENNE ET LA SUISSE : 44,90 €
POUR LES DOM-TOM ET LE RESTE DU MONDE : 49,90 €

172 PAGES - FORMAT 21X28.5 CM - COUVERTURE CARTONNÉE

POUR PASSER VOTRE COMMANDE :

Par téléphone au +33 (0)4 42 21 06 76

Par email : contact@caraktere.com

Sur notre site internet : www.caraktere.com

aero JOURNAL HORS-SERIE

LES CHASSEURS YAKOVLEV

par Herbert Léonard

Les Yakovlev sont les chasseurs soviétiques de la Seconde Guerre mondiale les plus connus en France pour la bonne raison qu'ils ont été choisis par les pilotes du Régiment *Normandie-Niémen* ; geste éminemment politique, certes, mais qui cadrait parfaitement avec leur goût pour la voltige aérienne.

Début 1939, Staline se rend brutalement compte que les chasseurs soviétiques sont surclassés par tout ce qui se fait ailleurs en Europe, en grande partie parce que les programmes ont toujours sacrifié la vitesse et la puissance de feu à la maniabilité. Il lance alors un vaste chantier ambitieux qui va bénéficier de l'urgence absolue. En juin 1941, lorsque les troupes allemandes envahissent l'Union soviétique, le Yak-1 est le meilleur chasseur dont dispose l'Armée rouge.

À son habitude, Herbert Léonard détaille les quatre types principaux de la lignée (Yak-1, Yak-7, Yak-9 et Yak-3), alternant chasseurs lourds et chasseurs légers, et décortique avec minutie et précision les innombrables versions et variantes spécialisées qui en ont été extrapolées.

Aérojournal Hors-série n°29
Mars - Avril 2018

France / Belgique : 14.90 €
Espagne / Italie / Port. Cont. / Luxembourg / Grèce : 15.50 €
Suisse : 25 CHF / Canada : 25 $C

M 03410 - 29H - F: 14,90 € - RD